# குழந்தைகள்
# கேள்வியும் பதிலும்



பொ. திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை எம்.எ.பி.எல்



தமிழ்ப்பண்ணை

குழந்தைகள்
# கேள்வியும் பதிலும்

முதற் பதிப்பு
1946 பிப்ரவரி

விலை ரூ. 2



சாது அச்சுக்கூடம்,
இராயப்பேட்டை, சென்னை.

# குழந்தைகள் கேள்வியும் பதிலும்



பொ. திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை, எம். ஏ., பி. எல்.

தமிழ்ப் பண்ணை

தியாகராயநகர் ❊ மயிலாப்பூர்

சென்னை



ஸ்ரீ பொ. திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை

வயது சென்ற பெரியவர்களுக்கு ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை என்றால் யார் - எப்படிப்பட்டவர் என்பது நன்கு தெரியும். இளைஞர்களுக்கோ சுமாராகத்தான் தெரிய முடியும்.

உணர்ச்சியே மலிவாகவும் ஆவேசமே பிரதானமாகவும் கிடைக்கும் அரசியல் சந்தையில் அறிவையே மையமாக வைத்து ஆவேசத்தையும் உணர்ச்சியையும் அறிவுடன் இணைக்கும் ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களை உணர்ச்சிவசப்பட்ட தற்கால இளைஞர்களில் பெரும்பாலோர் சுமாராக அறிந்திருப்பதில் வியப்பொன்றுமில்லை.

தமிழ் நாட்டின் இளைஞர் கூட்டத்திற்கு ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களைப்பற்றிச் சில விஷயங்கள் சொல்லவேண்டியது என் கடமை.

இன்று நாம் மகோன்னத பலத்துடன் அன்னிய அரசாட்சியை எதிர்த்துப் போராடுவதற்குத் தமிழ்நாட்டில் காங்கிரஸ் கோட்டை கட்டுவதற்கு அஸ்திவாரமாக அமைந்தவர்களில் ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களும் ஒருவர்.

ஒரு கட்டிடத்தின் மேல்மாடியும் வெளிப்புறத் தோற்றமுமே நம் கண்களுக்குப் புலப்படுகின்றன. கட்டிடத்தைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கும் அஸ்திவாரமோ, பூமிக்குள் இருப்பதால் நம் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. இதைப்போலவே நமது திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களும் ஆடம்பரமும், படாடோபமும், பதவிவேட்டையுமில்லாததனல் இளைஞர் கூட்டத்தினரின் கண்களுக்குப் புலப்படாத தேச சேவகராக இருந்து வருகிறார்.

அவர் 1916-ல் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் எம். ஏ. பட்டமும், முதற் பரிசாகத் தங்க மெடலும் பெற்றார். அந்த மெடலைப் பத்திரமாகப் பெட்டிக்குள் பூட்டிவைத்துப் பூஜைசெய்யாமல் திலகர் நிதிக்குக் கொடுத்துவிட்டார். அதன்பின் எப். எல். (F. L.) பரீட்சையில் மாகாண வரிசையில் இரண்டாவது ஸ்தானமும், பி. எல். (B. L) பரீட்சையில் மாகாண வரிசையில் மூன்றாவது ஸ்தானமும் பெற்றார்.

1919-ல் வக்கீல் தொழில் ஆரம்பித்தார். பீஸ் வாங்கிக்கொண்டு தனிப்பட்ட கட்சிக்காரர்களின் கட்சியை எடுத்துரைப்பதற்குப் பதில் நாற்பது கோடி மக்களின் கட்சியை எடுத்துரைக்கவேண்டுமென்ற எண்ணமே அவரை வாட்டியது. அத்துடன் காந்தியடிகளின் உபதேசமும் அவரை ஆட்கொள்ளலாயிற்று. ஆகவே, ஒத்துழையாமை இயக்கம் ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னதாகவே வக்கீல் தொழிலை உதறி எறிந்துவிட்டு அன்றுமுதல் இன்றுவரை தேச சேவை ஒன்றையே செய்துவருகிறார். அந்தக் காலத்தில் விரல் விட்டு எண்ணிவிடக் கூடிய ஒன்றிரண்டு பேர்தான், இவரைப்போல் காந்திஜீயின் உபதேசத்தின்படி வக்கீல் தொழிலை விட்டவர்கள்.

அதன்பின் 1921-ல் காங்கிரஸில் சேர்ந்து 1924 வரை திருநெல்வேலி ஜில்லாக் காங்கிரஸ் காரியதரிசியாக இருந்து அல்லும் பகலும் காங்கிரஸ் சபைகள் ஏற்படுத்துவதிலும், நிர்மாணத் திட்டத்தை நிறைவேற்றுவதிலும் ஈடுபட்டு மெய்மறந்து உழைத்தார். 1922-ல் சில காங்கிரஸ் நண்பர்களைச் சேர்த்துக்கொண்டு நெல்லை முனிசிபல் சபையில் ஸ்தானம் பெற்று அதன்மூலம் காங்கிரஸ் நிர்மாண வேலைகளுக்கு ஆக்கம் தேடினார். இவர் 1923-லே புத்தகங்களும் கட்டுரைகளும் எழுதி வெளியிட ஆரம்பித்துவிட்டார். இவர் எழுதிய முதற் புத்தகத்தின் பெயர் "கதரின் அவசியம்" என்பது. இந்தச் சிறுநூல் ஆயிரக்கணக்கான மக்களைக் கதர் கட்டும்படி செய்திருக்கிறது. இவர்தான்

மகாத்மாவின் கட்டுரைகளை முதன் முதலில் தமிழில் மொழிபெயர்த்தவர். இவர் மொழிபெயர்த்துப் பிரசுரித்த நூல்கள், "சத்தியாக்கிரகம்", "தீண்டாமை விலக்கு", "மகாத்மாவின் மணிமொழிகள்" என்பன. அவைகள் அக்காலத்தில் மக்களால் மிகவும் விரும்பிப் படிக்கப்பட்ட புத்தகங்கள். அதன்மூலம் அநேக ஜனங்கள் மகாத்மாவின் உபதேசங்களைத் தெரிந்துகொண்டு அவரைப் பின்பற்றலானார்கள்.

1923-ல் இலங்கை சென்று அங்கு ஆறுவாரகாலம் இடைவிடாது தேசிய எண்ணத்தைப் பரப்பி, நாகபுரி தேசீயக் கொடிப் போருக்குத் தொண்டர்கள் சேர்த்தார். இதைக் கண்டு இலங்கை அரசாங்கம் வெருண்டு இவரை உடனே நாடு கடத்திவிட்டது.

1925-ல் இவர் தமிழ் "சுயராஜ்யா" தினசரிப் பத்திரிகையின் ஆசிரியராக இருந்தார். 1926-ல் சென்னைச் சட்டசபைக்கு சுயராஜ்யக் கட்சியின் அபேட்சகராக நிறுத்தப்பட்டு, எதிரியின் அபாரமான பணச் செலவால் இவருக்கு வெற்றி கிடைக்கவில்லை. ஆயினும் திருநெல்வேலி பாளையங்கோட்டை மகாஜனங்கள் இவருக்கே பிரமாதமான ஊர்வலம் நடத்திக் காங்கிரஸ் மகாசபையைக் கௌரவித்தார்கள். இவருக்கு வெற்றியைப்பற்றிய கவலையே கிடையாது. ஆனால் இவரது லட்சியம் காங்கிரஸ் பிரசாரம் ஒன்றுதான். அது இவர் நடத்திய தேர்தல் முறையில் அதிகமாகிக் காங்கிரஸின் செல்வாக்கு ஓங்கி நிற்க ஆரம்பித்தது.

1927-ல் கதர் நிதிக்காகக் காந்தியடிகள் விஜயம் செய்தபொழுது பல ஊர்களில் பணமுடிப்பளிக்க ஏற்பாடு செய்து நெல்லையில் பெருநிதி சேர்த்துச் சமர்ப்பித்தார். 1927 முதல் 1929 வரை காங்கிரஸ் நிர்மாணத் திட்டம் சம்பந்தமாகப் பல காங்கிரஸ் வேலைகள் செய்து வந்தார். பத்திரிகைகளில் காங்கிரஸைப்பற்றியும், கதரைப்பற்றியும், தமிழைப்பற்றியும் தொடர்ச்சியாகக் கட்டுரைகள் எழுதி மாகாணத்தின் அறிவைத் தூண்டிவிட்டார். இச்சமயத்தில் இவர் சுதேசமித்திரன் பத்திரிகையில் எழுதிய "இந்தியாவின் வறுமை நிலை" என்ற தொடர் கட்டுரையைப் படித்தவர்கள் பலர் காங்கிரஸில் சேர்ந்து இன்றும் சிறந்த தேசபக்தர்களாகத் திகழ்கிறார்கள். பின்னர் 1930-ல் காரைக்குடிக்குச் சில வேலைகளின் காரணமாகச் சென்றபொழுது அப்பகுதியில் காங்கிரஸ் வாசனை கொஞ்சமும் இல்லாதிருப்பதைக் கண்டு

அங்கே தங்கி, காங்கிரஸ் பிரசாரம் செய்து, வேதாரண்யம் உப்புச் சத்தியாக்கிரகத்துக்குத் தொண்டர்கள் சேர்த்து அனுப்பினர். அது காரணமாகவே சிறையும் சென்றூர்.

1931-ல் விடுதலையானதும், திருநெல்வேலிக்குத் திரும்பிச் சென்று மறுபடியும் தன் வேலையைத் துவங்கினர். ஆனல், செட்டி நாட்டு அன்பர்கள் இவரை மிகவும் வற்புறுத்தி மறுபடியும் காரைக்குடிப் பகுதிக்கே கொண்டுபோயினர். இவர் அங்கு சென்று ஆறுமாதகாலம் தொடர்ச்சியாகக் காரைக்குடியில் ஜவுளிக்கடை மறியலும், அமராவதி புதூர், தேவகோட்டை, சிவகங்கையில் கள்ளுக்கடை மறியலும் நடத்திப் பிரமாத வெற்றியடைந்தார். இதன் பயனுய் அச்சமயத்தில் கள்ளுக்கடை ஏலம் எடுப்பதற்குக்கூட ஆள் இல்லாமல் தடுமாற்றம் அடைந்தது. இராமநாதபுரம் ஜில்லா முழுதும் காங்கிரஸ் கமிட்டிகள் அமைத்து, ஜில்லாக் காங்கிரஸ் காரியதரிசியாகவும் இருந்து சேவை செய்தார்.

இதுவரை இவர் கல்யாணமே செய்துகொள்ளாமல் பிரம்மசாரியாகவே, ஓடி ஆடி அலேந்தார். தம் லட்சியத்திற்கு இடையூறு விளேவிக்காமல், தம்முடன் சேர்ந்து தேசீய சேவை செய்யக்கூடிய பெண்ணைப் பார்த்து விவாகம் செய்துகொள்ள வேண்டுமென்று எண்ணியிருந்தார். அவருடைய நோக்கப்படி அவருக்கு மனேவி வாய்த்தார்கள். இவர் திருமணம் செய்துகொண்ட விதமே ஒரு தனிக் கதை.

இவரும் இவர் மனேவியும், உடல்நிலே காரணமாக நாஞ்சில் நாட்டில் தங்கியிருந்தார்கள். அங்காவது சும்மா யிருந்தாரா – இல்லே. அங்கு "தீண்டாமைவிலக்குச் சங்கம்" அமைத்து, அதன் ஆண் பகுதிக்கு இவரும், பெண் பகுதிக்கு இவர் மனேவியாரும் காரியதரிசிகளாக இருந்து தீண்டாமை விலக்குக்கும், ஆலயப் பிரவேசத்திற்கும் தீவிர வேலே செய்தார்கள். அதன் பயனுகத்தான் திருவிதாங்கூர் சர்க்கார், "ஆலயப் பிரவேச விசாரணைக் கமிட்டி"யை நியமித்தார்கள். அந்தக் கமிட்டியின் முன் சாட்சியங்கள் கொடுக்கவும் ஏற்பாடு செய்தார்கள்.

1936-ல் ஜில்லா போர்டு – சட்டசபைத் தேர்தல் பிரசாரத்திற்காக நண்பர்கள் இவரையும் இவர் மனேவியாரையும் காரைக்குடிக்கு அழைத்துச் சென்றூர்கள். அதில் தீவிரமாக ஈடுபட்டுக் காங்கிரஸ் எதிரிகள் கதிகலங்க முறியடித்தார்கள். பின்னர் தேவகோட்டையில் தங்கி, அங்குக் காங்கிரஸ் காரியங்களில் மும்முரமாக ஈடுபட்டார்கள்.

இவர் தலைமை வகித்த மகாநாடுகள் இவருக்கே ஞாபகமில்லாத நிலையில் எத்தனையோ உண்டு.

1938-ல் தேவகோட்டை முனிசிபல் சபையில் இவர் மனைவி காங்கிரஸ் கவுன்ஸிலராகவும், இவர் வைஸ்-சேர்மனாகவும் இருந்து அதையும் நிர்மாணத் திட்டத்திற்குப் பயன்படுத்தி வந்தார்கள். ஜில்லாக் கல்வி சபையிலும், சென்னை செனட் சபையிலும் முனிசிபல் சபையின் பிரதிநிதியாக இருந்தார்.

பின்னர், 1939 முதல் தமிழ் நூல்கள் எழுதுவதில் ஈடுபட்டார். இவர் எழுதிய நூல்கள் எல்லாம் தமிழ் நாட்டினரால் பெரும் மதிப்புடனும் ஆர்வத்துடனும் வாசிக்கப் பெறுபவை. இவர் எழுதிய நூல்களில் "வெற்றி யாருக்கு?", "அருள் மொழிகள்", "சைவ உணவு எது?", "போரும் காதலும்", "விவாகமானவர்களுக்கு ஒரு யோசனை" முதலியன பிரசித்தி பெற்றவை. இன்னும் பல வெளிவரக் காத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. அப்படிக் காத்துக்கொண்டிருந்த அருமையான நூல்களில் இந்தக் "குழந்தைகள் கேள்வியும் பதிலும்" என்னும் நூலும் ஒன்றாகும். குழந்தைகளுக்குக் கேள்வி கேட்டு விஷயங்களைத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டுமென்ற துடிதுடிக்கும் இயற்கை உணர்ச்சி உண்டு. இந்த உணர்ச்சியை வளர்த்து அவர்களுக்குத் தகுந்த பதில் சொல்லி, அறிவையும் ஆராய்ச்சித் திறனையும் வளர்க்கவேண்டும் என்பது ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களின் எண்ணம்.

குழந்தைகள் கேள்வி கேட்கும்போது நமக்குப் பதில் சொல்லத் தெரியாமல் அவர்களைக் கோபித்துக் கொள்ளுகிறோம். அவர்கள் பயந்து கேள்வி கேட்பதையே நிறுத்திக்கொள்ளுவார்கள். இதனால் அவர்களுடைய அறிவு வளர்ச்சியடையாமல் மந்தமாகிவிட ஏதுவாகிறது.

நாட்டின் நலத்திலே கண்ணுங் கருத்துமாகவுள்ள ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்கள் குழந்தைகளின் அறிவு வளர்ச்சிக்காகவே இப்புத்தகத்தை எழுதியுள்ளார். இது தற்காலக் கல்வி முறைப்படி பாடங் கற்கும் மாணவர்கள் அனைவருக்கும்கூடப் பயன்படும்.

இதைப் பெரியவர்கள் வாங்கி, நன்றாகப் படித்து, நாட்டில் நல்ல பிரஜைகளை உண்டாக்க வேண்டும். இதைப்போல இன்னும் பல கேள்வியும் பதிலும் அடங்கிய புத்தகம் ஒன்று விரைவில் வெளிவரும்.

இனி வரிசையாக ஸ்ரீ திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை அவர்களின் புத்தகங்கள் பண்ணை மலராக வெளிவரும் என்பதையும் தெரியப்படுத்துகிறோம்.

இவ்வளவு சிறப்பு வாய்ந்த தேசபக்தர் ஸ்ரீ பிள்ளை அவர்களின் புத்தகங்களை வெளியிடப் பண்ணைக்கு வாய்ப்புக் கிடைத்தது எவ்வளவோ மகிழ்ச்சிக்குரிய விஷயம். அவர் 25 வருஷ காலமாக வேறு வேலை ஒன்றும் பாராமல் முழுநேரமும் தேசத்திற்கே தன்னுடைய சிந்தை செயல் எல்லாவற்றையும் அர்ப்பணம் செய்து, கொஞ்சங்கூடச் சொத்துச் சேர்க்காமல் எளிய வாழ்க்கை நடத்திவரும் இத்தேசபக்தருக்குத் தமிழ்நாடு மிகவும் கடமைப்பட்டிருக்கிறது.

சின்ன அண்ணாமலை

*தமிழ்ப் பண்ணையாளர்*

# பொருளடக்கம்

# 268 கேள்விகள்

## வானம்

1 வானம் நீலமா யிருப்பது ஏன் ?
2 வானத்தைத் தாங்குவது எது ?
3 வானம் எவ்வளவு தூரம் ?
4 வானத்துக்கு அப்பால் யாது ?

## சூரியன்

5 சூரியன் எரிகிறதா ?
6 சூரியன் அணையுமா ?
7 சூரியனில் வஸ்துக்கள் உண்டா ?
8 சூரியன் உதித்து மறைவது ஏன் ?
9 பகல் ஒளி, இரவு இருள் ஏன் ?
10 சூரியன் இரவில் இருப்பது எங்கே ?
11 சூரியன் உதிக்கும்போதும் மறையும்போதும் முட்டை வடிவும் சிவப்பு நிறமும் ஏன் ?
12 சூரியனை நடுப்பகல் பார்க்க முடியவில்லை ஏன் ?
13 சூரியன் மறையும்பொழுது வானில் பல வர்ணங்கள் ஏன் ?
14 வெயில் சூடு, நிலவு குளிர்ச்சி ஏன் ?
15 சிலநாள் உஷ்ணம் அதிகம், சிலநாள் உஷ்ணம் குறைவு ஏன் ?
16 சூரியன் அசைகிறதா இல்லையா ?
17 கிரகணம் என்றால் என்ன ?

## சந்திரன்

18 சந்திரன் கூனற் கிழவியா ?
19 பிறையிலும் முழுச் சந்திரன் தெரிவதேன் ?
20 நிலவில் படுக்கலாமா ?

## நட்சத்திரம்

21 நட்சத்திரம் என்றால் என்ன ?
22 நட்சத்திரங்கள் மின்னுவது ஏன் ?
23 சில நட்சத்திரங்கள் மின்னாதது ஏன் ?

## பூமி



## மேகம் - மழை

## காற்று



## நீர்

# கேள்வியும் பதிலும்

## 1

" அப்பா ! வானம் நீலமா யிருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ? அப்பா ! "

" தம்பி ! பகலில் சூரிய வெளிச்சம் தெரிகிறது ! அப்பொழுது தான் வானம் நீல நிறமாய்த் தெரிகிறது. இரவில் இருட்டாயிருக்கிறது ; அப்பொழுது வானம் கருப்பாகவே தெரிகிறது. ஆனால் சூரிய வெளிச்சம் வெள்ளை நிறமாயிற்றே, அப்படியிருக்க வானம் நீல நிறமாய்த் தோன்றுவதற்குக் காரணம் என்ன ? "

காரணம் வெகு காலமாகத் தெரியாமல் இருந்தது. சென்ற நூற்றாண்டில் தான் ஜான் டிண்டல் என்னும் அறிஞர் காரணத்தைக் கண்டு சொன்னார். நமக்கும் வானத்துக்கும் இடையே எங்கும் தூசி மயமாய் இருக்கிறது. சூரிய ஒளியில் ஏழு நிறக்கிரணங்கள் இருக்கின்றன. அவற்றில் நீலநிறக் கிரணங்களைத் தவிர இதர நிறக் கிரணங்களை எல்லாம் அந்தத் தூசிகள் கிரகித்துக்கொண்டு, நீலநிறக் கிரணங்களை மட்டும் நம்மிடம் அனுப்புகின்றன. அதனால் தான் வானம் நீலமாகத் தெரிகிறது. காற்றில் தூசிகள் இல்லாமல் இருந்தால் இரவு போல பகலிலும் வானம் கருப்பாகவே தோன்றும்.

ராலிப்பிரபு என்னும் அறிஞர் இன்னுமொரு காரணமும் கூறுகிறார். காற்று என்பது ஒரு தனி வஸ்து அன்று. அதில் பல வாயுக்கள் உள. அவற்றுள் நீல நிறமான நைட்ரோஜன் என்பது ஒன்று. அந்த வாயுவினூடு பார்ப்பதாலும் வானம் நீலமாகத் தெரிகிறது என்று கூறுகிறார்.

## 2

" அப்பா ! வானம் தெரிகிறதே, அதை எது தாங்கிக்கொண்டிருக்கிறது ? "

" தம்பி ! வானம் என்று ஒன்று கிடையாது. அதனால் அதைத் தாங்கவேண்டிய அவசியமில்லை. காற்றில் எங்கும் தூசிகள் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன. அந்தத் தூசிகள்மீது சூரியவொளி விழும்

பொழுது அவை அதிலுள்ள நீலநிறக் கதிர்களை மட்டும் கிரகியா மல் நமக்கு அனுப்புகின்றன. அவ்விதம் சூரிய ஒளி தூசிகள்மீது பட்டு வருவதைக் கொண்டுதான் நீலநிறமான வானம் ஒன்று நம்மீது கவிந்திருப்பதுபோல எண்ணிக் கொள்ளுகிறோம். காற்றும் சுமார் 50 மைல் தூரம்வரை தூசிகள் உடையதாக இருப்பதால் வானம் ஏதோ கனமான வஸ்துபோலத் தெரிகிறது. அதனால்தான் நீயும் வானத்தை எது தாங்குகிறது என்று கேட்கிறாய்.

### 3

"அப்பா ! நீலமாகத் தெரிகிறதே வானம், அது இங்கிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கிறது ? அப்பா"

"தம்பி ! வானம் என்று ஒரு வஸ்து இல்லை. காற்றிலுள்ள தூசிகள் சூரிய ஒளியிலுள்ள மற்ற நிறக் கதிர்களைக் கிரகித்துக் கொண்டு நீலநிறக் கதிர்களை மட்டும் நம்முடைய கண்களுக்கு அனுப்புகின்றன. அதனால் நமக்கு மேலே பார்த்தால் நீலமாகத் தெரி கிறது. அதைத்தான் நீலவானம் என்று கூறுகிறோம். அப்படி நீல மாகத் தோன்றும் காற்று அதிக உயரத்தில் இல்லை, ஐம்பது அறுபது மைல் தூரத்தில்தான் இருக்கிறது."

தம்பி ! இரவில் நட்சத்திரங்கள் வானத்தில் தோன்றுகிறதே, அந்த வானம் வேறு. இரவில் வானம் நீலமாகத் தோன்றவில்லை ; சூரிய வெளிச்சம் இருந்தால் தானே நீலமாகத் தோன்றும் ? பகலில் காற்று நீலமாய்த் தோன்றுவதால் காற்றுக்கு அப்புறம் சூரியனை யும் சந்திரனையும்தான் பார்க்க முடிகிறது ; நட்சத்திரங்களைப் பார்க்க முடியவில்லை ஆனால் இரவிலோ காற்றுக்கு அப்புறம் வெகு தூரத்திலுள்ள நட்சத்திரங்களும் கண்ணுக்குப் புலனாகின்றன. அப்படி நட்சத்திரங்கள் தோன்றும் வானமும் ஒரு வஸ்துவன்று, வெறும் வெட்டவெளிதான்.

### 4

அப்பா ! வானம் தெரிகிறதே, அதற்கு அப்பால் என்ன இருக் கிறது ? அப்பா !

தம்பி ! வானம் என்று ஒரு வஸ்து கிடையாது. நம்முடைய பூமியைச் சுற்றிக் காற்று மண்டலம் இருக்கிறது. அது இருநூறு மைல் தூரம்வரை இருப்பதாக அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். சூரிய னுடைய ஒளி அந்தக் காற்றுமண்டலத்தின் வழியாக வரும்பொழுது

அதிலுள்ள தூசிகள் ஒளியின் இதர நிறக்கதிர்களைக் கிரகித்துக் கொண்டு நீலநிறக்கதிர்களைமட்டும் நமக்கு அனுப்புகின்றன. அதனால் தான் வானம் இருப்பது போலவும் அது நீலமாயிருப்பது போலவும் தோன்றுகிறது. ஆனால் இரவிலோ சூரிய வெளிச்சமில்லை. அதனால் நட்சத்திரங்களுக்கு இடையில் நீலவானம் தெரியவில்லை. அதற்குப் பதிலாக இருளே தெரிகிறது. அந்த இருள் வெளியில்தான் நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் வாழ்ந்து வருகின்றன. ஆதலால் வானம் என்றும் வானத்துக்கு அப்பால் என்றும் கூறுவதில் பொருள் இல்லை.

## 5

*அப்பா! வெயில் சுடுகிறதே, அடுப்பில் எரிவது போலத்தான் அங்கே சூரியனிலும் எரிகிறதோ?*

தம்பி! அடுப்பில் விறகு வைத்து எரிக்கிறோம். விறகு என்பது என்ன? அதில் கரிதான் பிரதானம். அந்தக்கரி காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவோடு சேர்கிறது. அப்படிச் சேர்வதைத்தான் விறகு எரிவதாகக் கூறுகிறோம். அப்படி எரியும்போது உஷ்ணம் உண்டாகிறது.

ஆனால் சூரியனுடைய உஷ்ணம் அப்படி உண்டாகவில்லை. அடுப்பு மாதிரி எரிய அங்கே காற்றுக் கிடையாது. அங்கே கால்ஸியமும் கரியும் ஒளி விடுகின்றன. ரேடியம் போன்ற சுயம் பிரகாசமான வஸ்துக்களும் உள. ஹீலியம் என்னும் வஸ்துவின் அணுக்கள் தான் பலவிதமாக மோதிப் பல வஸ்துக்களை உண்டாக்குகின்றன. அந்த மோதுதல்களாலும் உஷ்ணம் உண்டாகின்றது. ஆகவே சூரியனில் இந்தக் காரணங்களால்தான் உஷ்ணம் உண்டாய் வெயில் சுடுகிறது. அங்கே அடுப்பில் எரிவதுபோல எரிவதில்லை.

## 6

*அப்பா! சூரியன் பளபளவென்று எரிகிறதே, ஆனால் அது என்றேனும் அணைந்து போகுமோ?*

ஆமாம், அதில் சந்தேகமில்லை. சூரியன் சதாகாலமும் உஷ்ணத்தைக் கொட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. அதனால் அதிலுள்ள உஷ்ணம் நாளடைவில் குறைந்துபோகும். அதற்கு எவ்வளவு உஷ்ண நஷ்டம் உண்டாகிறதோ, அவ்வளவு உஷ்ண லாபம் வேறு வழியில் உண்டாகுமானால், அது எப்பொழுதும் இப்பொழுதுள்ளது போலவே எரிந்து கொண்டிருக்கும். அதற்கு வெளியிலிருந்து உஷ்ணமும்

எரியக் கூடிய வஸ்துக்களும் வந்து சேரத்தான் செய்கின்றன. வால் நட்சத்திரத் துண்டுகள் பூமியில்வந்து விழுவது போலவே தினந் தோறும் ஏராளமாகச் சூரியனிலும் வந்து விழுகின்றன. அதைப் போன்ற சூரியன்களாகிய நட்சத்திரங்களிலிருந்தும் அதற்கு வெளிச்சம் கிடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. அதோடு சூரியனி லேயே ரேடியம் போன்ற வஸ்துக்களும் ஏராளமாக இருக்கின்றன. அந்த வஸ்துக்கள் தம்மில் குறையாமலே எரியக் கூடியவையாகும். இந்த விதமாகச் சூரியனுக்கு உஷ்ணம் வந்து சேர்ந்து கொண்டிருந் தாலும் அதனுடைய உஷ்ண நஷ்டத்தை ஈடு செய்ய முடியாது என்றும் அதனால் அது ஏதேனும் ஒரு நாள் அணைந்து போகும் என்றும் அறிஞர்கள் அபிப்பிராயப்படுகிறார்கள். ஆனால் அப்படிச் சூரியன் அணைந்து போவது இன்னும் எத்தனை கோடி வருஷங் களுக்கு பின்போ, யார் அறிவார் ?

## 7

*அப்பா! பூமியில் எத்தனையோ வஸ்துக்கள் காணப்படுகின் றனவே, அதுபோல் சூரியனிலும் காணப்படுமோ ?*

ஆமாம், தம்பி! பூமியில் காணப்படும் வஸ்துக்கள் எண்ணிறந் தவைதான். ஆனால் அவை எல்லாம் தனித்தனி வஸ்துக்கள் அல்ல. இரண்டு மூன்று தனி வஸ்துக்கள் சேர்ந்து அமைந்தவைகளே. சாதாரணமாகவுள்ள ஜலத்தைப் பார். அது தனிவஸ்து வன்று. பிராணவாயு, ஹைட்ரோஜன் என்னும் இரண்டு வாயுக்கள் சேர்ந்து தான் ஜலமாகிறது. அதுபோல் மற்ற வஸ்துக்களும். ஆகவே தனி வஸ்துக்களாகப் பார்த்தால் பூமியில் இதுவரை 81 வஸ்துக்கள் தான் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சூரியன் நம்முடைய பூமி மாதிரி கனவஸ்துவாக இல்லை. எல் லாம் எரிந்து கொண்டிருக்கும் வாயு ரூபமாகவே இருந்துகொண் டிருக்கிறது. அங்கேயுள்ள வஸ்துக்கள் இவை என்று இப்பொழுது சில காலமாகத்தான் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பூமியிலுள்ள 81 தனி வஸ்துக்களும் அவற்றோடு இன்னும் பூமியில் கண்டு பிடிக் கப்படாத வேறு வஸ்துக்களும் சூரியனில் காணப்படுவதாக அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள்.

## 8

*அப்பா ! சூரியன் உதயமாகிறது, அஸ்தமிக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், தம்பி! சூரியன் உதயமாவதாகவும் மறைவதாகவும் கூறுகிறோம். ஆனால் உண்மையில் சூரியன் அப்படி ஒன்றும் செய்வதில்லை. பூமி சுழல்வதால் தான் அப்படித் தோன்றுகிறது. நாம் ரயிலில் போகும்போது கவனித்திருக்கிறாயா? நாம் வண்டியில் உட்கார்ந்திருப்பதாகவும் வெளியிலுள்ள மரஞ்செடிகள் தான் ஓடுவதாகவும் தோன்றும். அதேபோல் தான் நம்முடைய பூமி சுழன்றாலும் பூமி சுழலாமல் சூரியனே சுழல்வதுபோலத் தோன்றுகிறது. தம்பி! பூமி சுழலும்போது நாமிருக்கும் பாகம் சூரியனுக்கு நேரே வரும். அப்படிச் சூரியன் தெரிய ஆரம்பிப்பதையே நாம் சூரிய உதயம் என்று கூறுகிறோம். அதன்பின் பூமி சுழல்வதால் நாமிருக்கும் பாகம் சூரியனுக்கு நேராக இராமல் மாறிப்போகும். அப்படிச் சூரியன் மறைய ஆரம்பிப்பதையே சூரிய அஸ்தமனம் என்று கூறுகிறோம். இந்தச் சூரிய உதயத்துக்கும் அஸ்தமனத்துக்கும் இடையிலுள்ள நேரத்தில் சூரியன் தெரிந்து கொண்டிருக்கும், வெளிச்சமாய் இருக்கும். அந்த நேரத்தைப் பகல் என்று கூறுகிறோம். சூரிய அஸ்தமனத்துக்கும் உதயத்துக்கும் இடையிலுள்ள நேரத்தில் சூரியன் தெரியாது. இருட்டாய் இருக்கும. அந்த நேரத்தை இரவு என்று கூறுகிறோம்.

9

அப்பா! பகலில் வெளிச்சமாய் இருக்கிறது, இரவில் இருட்டாய் இருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

விளக்கு வெளிச்சத்தின் முன்னால் ஒரு பந்தைத் தூக்கிப்பிடி. அப்பொழுது என்ன பார்க்கிறாய்? பந்தின் பாதிப் பாகத்தில் வெளிச்சம் படுகிறது. மற்றொரு பாதிப் பாகத்தில் வெளிச்சம் படவில்லை, இருளாயிருக்கிறது. அந்தப் பந்தில் வெளிச்சமா யிருக்கிற பாகத்தில் ஒரு புள்ளி வை! இப்போது பந்தைத் திருப்பு! முன்னால் வெளிச்சமாயிருந்த பாதிப்பாகம் இருளாய்விட்டது, இருளாயிருந்த பாதிப்பாகம் வெளிச்சமாய் விட்டது. நீ புள்ளி வைத்தாயே, அதுவும் இருளாய்விட்டது. இப்போது பந்தை மறுபடியும் திருப்பு, நீ வைத்த புள்ளி வெளிச்சத்துக்கு வந்துவிடும். இந்தவிதமாகப் பந்தைத் திருப்பிக்கொண்டிருந்தால் உன்னுடைய புள்ளி பாதிநேரம் வெளிச்சமாயும் பாதிநேரம் இருளாயுமிருக்கும்.

தம்பி! நாம் வசிக்கும் பூமியும் ஒரு பந்துமாதிரிதான் உருண்டையாய் இருக்கிறது. அது எப்பொழுதும் பம்பரம்போல் சுற்றிக்

கொண்டே இருக்கிறது. சூரியன் விளக்குமாதிரி பூமியின்மீது பிரகாசித்துக் கொண்டிருக்கிறது. பந்தின்மேல் வைத்த புள்ளிமாதிரி தான் நாம் வசிக்கும் இடம். அதனுல் நாமிருக்குமிடத்தில் பாதி நேரம் வெளிச்சமா யிருக்கிறது; அதைத்தான் பகல் என்று கூறுகிறேம். பாதிநேரம் இருளாயிருக்கிறது; அதைத்தான் இரவு என்று கூறுகிறேம். நமக்கு இரவாயிருக்கும்போது பூமியின் அடுத்த பாதியில் இருப்பவர்களுக்குப் பகலாயிருக்கும்; நமக்குப் பகலாயிருக்கும் பொழுது அவர்களுக்கு இரவாயிருக்கும்.

## 10

அப்பா! பகல் முழுவதும் சூரியன் தெரிகிறது; ஆனுல் இரவில் தெரியவில்லை. அது இரவில் எங்கே இருக்கும்?

தம்பி! சூரியன் பகலிலும் இரவிலும் ஒரே இடத்தில்தான் இருக்கிறது. பூமிதான் சுழன்றுகொண்டிருக்கிறது. நாம் இருக்கும் பாகம் சூரியனுக்கு நேராக இருக்கும்போது சூரியன் தெரிகிறது. அதைத்தான் பகல் நேரம் என்று சொல்லுகிறேம். அந்த நேரம் முழுவதும் பூமி சுழன்றுகொண்டிருப்பதால் மாலையில் நாமிருக்கும் பாகம் சூரியனுக்கு அப்புறமாகப் போய்விடுகிறது. அதனுல் நாமிருக்கும் பாகத்துக்குச் சூரிய வெளிச்சம் வருகிறதில்லை. அதைத்தான் இரவு நேரம் என்று கூறுகிறேம். அந்த இரவு நேரத்தில் சூரியன் நமக்குத் தெரியாவிட்டாலும் பூமியின் அடுத்த பாகத்தில் உள்ளவர்களுக்குத் தெரியவே செய்யும். இவ்விதமாகத் தினந்தோறும் மாறிமாறி வரும். நமக்குத் தெரியும்போது அவர்களுக்குத் தெரியாது: அவர்களுக்குத் தெரியும்போது நமக்குத் தெரியாது அவ்வளவுதான். சூரியன்மட்டும் இருந்த இடத்திலேயே இருந்து கொண்டிருக்கிறது.

## 11

அப்பா! சூரியன் உதயமாகும் பொழுதும் அஸ்தமனமாகும் பொழுதும் நடுப் பகலில்போல் வட்டமாகவும் வெண்மையாகவும் தோன்ருமல் முட்டையாகவும் சிவப்பாகவும் தெரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஒளியானது ஒரேவிதமாகவுள்ள வஸ்து வழியாகச் செல்லும்பொழுது நேராகச் செல்லும். அப்படி நேராகச் செல்லும் ஒளி அந்த வஸ்துவை விட்டு வேறு வஸ்துவுக்குள் பிரவேசிக்கும் பொழுது சிறிது வளைந்து, அதன்பின் அந்த இரண்டாவது வஸ்து

வழியாக நேராகச் செல்லும். மூன்றுவது விதமான வஸ்து ஒன்றைச் சந்தித்தால் அப்பொழுதும் சிறிது வளைந்து அந்தப் புது வஸ்து வழியாக நேராகச் செல்லும். ஒளிக்குள்ள இந்த குணத்தை "வளைந்து செல்லல்" என்று கூறுவார்கள்.

சூரியன் உச்சியிலிருக்கும்பொழுது அதன் ஒளி காற்றின் வழியாக அதிகத் தூரம் வரவேண்டியதில்லை. ஆனால் உதயத்திலும் அஸ்தமனத்திலும் அதிக தூரம் வரவேண்டியிருக்கிறது. அதனால் ஒளி நடுப்பகலில் வளைவதைவிடக் காலையிலும் மாலையிலும் அதிகமாக வளைந்து வருகிறது. ஆதலால்தான் சூரியன் காலையிலும் மாலையிலும் முட்டை வடிவமாகத் தெரிகிறது.

அதே காரணத்தினல்தான் காலையிலும் மாலையிலும் ஒளியிலுள்ள சிவப்புநிறக் கதிர்களைத் தவிர இதர நிறக் கதிர்கள் காற்றால் கிரகிக்கப்பட்டுச் சிவப்பு நிறக் கதிர்கள் மட்டுமே நம்மிடம் வந்து சேர்கின்றன. அதனல்தான் காலையிலும் மாலையிலும் சூரியன் சிவப்பாய்த் தெரிகிறது.

## 12

*அப்பா! காலையிலும் மாலையிலும் சூரியனைப் பார்க்க முடிகிறது. ஆனால் நடுப்பகலில் பார்க்க முடியவில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! காலைச் சூரியனுக்கும் மாலைச் சூரியனுக்கும் நமக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் நடுப்பகல் சூரியனுக்கும் நமக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தைவிட அதிகம். அதோடு நடுப்பகலில் சூரிய ஒளி அதிகமாகக் காற்று மண்டலத்தால் கிரகிக்கப்படுவதுமில்லை, வளைக்கப்படுவதுமில்லை. அதனல் நடுப்பகலில் சூரிய ஒளி நேராகவும் அதிகமாகவும் வந்து சேர்கிறது. ஆனல் காலையிலும் மாலையிலும் சூரிய ஒளியிலுள்ள பலநிறக் கிரணங்கள் காற்று மண்டலத்தால் கிரகிக்கப்பட்டுவிடுகின்றன. எஞ்சியுள்ள கிரணங்களும் நேராக வராமல் வளைந்தே வருகின்றன; அதிக தூரம் வரவேண்டியுமிருக்கிறது. அதனல்தான் காலையிலும் மாலையிலும் சூரியனைக் கண் கூசாமல் பார்க்க முடிகிறது. மத்தியானம் அப்படிப் பார்க்க முடியவில்லை.

## 13

*அப்பா! மாலையில் சூரியன் அஸ்தமிக்கும்பொழுது வானத்தில் பலவிதமான நிறங்கள் தோன்றுகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

ஆரஞ்சுப் பழத்தில் சுளையைத் தொடும்படியாக ஊசியைக் கொண்டு குத்து. அப்பொழுது ஊசி நேராகக் குத்தினல் செல்வதை விட சாய்வாகக் குத்தினல் அதிக தூரம் செல்லும். நம்முடைய பூமியைச் சுற்றிக் காற்றுமண்டலம் இருக்கிறது. சூரியன் நம்முடைய தலைக்கு நேரே இருக்கும்பொழுது அதன் கிரணங்கள் அந்தக் காற்று மண்டலத்துள் செங்குத்தாகப் புகுந்து நம்மிடம் வந்து சேருகின்றன. சூரியன் மாலையில் அஸ்தமிக்கும்பொழுது அதன் கிரணங்கள் சாய்வாகவே நம்மிடம் வருகின்றன. அதனல் அதிகமான தூரம் காற்று மண்டலத்தில் வரவேண்டியிருக்கிறது. அதாவது காற்றிலுள்ள அதிகமான தூசியையும் புகையையும் கடந்து வர வேண்டியிருக்கிறது. அப்பொழுது தூசியும் புகையும் சில நிறக் கிரணங்களைக் கவர்ந்துகொண்டு மற்ற நிறக் கிரணங்களை நமக்கு அனுப்புகின்றன. அதனல்தான் மாலையில் பல நிறங்கள் தோன்றுகின்றன. அதுவும் எந்த நாளில் புகையும் தூசியும் அதிகமாக இருக்குமோ அந்த நாளில்தான் சூர்ய அஸ்தமனம் அதிக அழகாயிருக்கும்.

## 14

அப்பா! வெயிலில் போனல் சுடுகிறது, நிலவில் போனல் குளிர்ந்திருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! வெயில் சூரியனிலிருந்து புறப்பட்டு நேராக நமக்கு வந்து சேருகிறது. அதனல்தான் சுடுகிறது. ஆனல் சூரிய வெளிச்சம் சந்திரன்மீது பட்டு அங்கிருந்து நமக்கு வருவதைத்தான் நிலவு என்று கூறுகிறோம். அதனல்தான் நிலவு சுடாமல் குளிர்ந்திருக்கிறது. இதோடு வெயிலுக்கும் நிலவுக்கும் இன்னுமொரு வித்தியாசமும் உண்டு. வெயில் அடிக்கும்பொழுது வெயில் படுமிடத்தில் மட்டுமன்று, வீட்டுக்குள்ளேகூட எல்லாம் தெளிவாகத் தெரிகிறது. எள் கிடந்தால்கூட எளிதில் எடுத்துவிடலாம். ஆனல் நிலவு எறிக்கும்பொழுது நிலவு படுமிடத்தில்கூட எதுவும் தெளிவாய்த் தெரிவதில்லை. இந்த வித்தியாசத்துக்கும் மேற்சொன்னதுதான் காரணம்.

## 15

**அப்பா! சில நாட்களில் அதிக உஷ்ணமாயிருக்கிறது, சில நாட்களில் அப்படியில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?**

**ஆமாம், சில நாட்களில் அதிக உஷ்ணமாகத்தான் இருக்கிறது. அதற்குப் பல காரணங்கள் உள. சூரியன் எப்பொழுதும் ஒரே**

மாதிரிரியாகத்தான் இருக்கிறது. அதன் கிரணங்கள் ஒரே மாதிரியாகத்தான் பொழிந்துகொண்டிருக்கின்றன. ஆனால் பூமி சூரியனைச் சுற்றும்பொழுது செங்குத்தாக இருந்துகொண்டு போகவில்லை; சிறிது சாய்ந்துகொண்டேதான் போகிறது. அதனால் நாம் இருக்கும் பாகம் சில மாதங்களில் சூரியனைப் பார்த்துச் சாய்ந்திருக்கும். அப்பொழுது சூரிய கிரணங்கள் நம்மீது நேராக வந்து சேரும். காற்றோடு அதிக தூரம் வரவேண்டியதில்லை. அதனால் அக்காலத்தில் அதிக உஷ்ணமாயிருக்கும். அந்தக் காலத்தைத்தான் வேனில் என்று கூறுகிறோம். சில மாதங்களில் நாம் இருக்கும் பாகம் சூரியனுக்கு அப்பால் சாய்ந்திருக்கும்; அப்பொழுது சூரிய கிரணங்கள் நம்மீது சாய்ந்தே வந்து சேரும். காற்றோடு அதிக தூரம் வரவேண்டி யிருக்கும். அதனால் அக்காலத்தில் உஷ்ணம் அதிகமா யிராது. அந்தக் காலத்தைத்தான் குளிர்காலம் என்று கூறுகிறோம்.

சில நாட்களில் உஷ்ணமான காற்று வீசும். சில நாட்களில் குளிர்ந்த காற்று வீசும். அந்தக் காரணத்தாலும் உஷ்ணம் அதிகப்படுவதும் குறைவதும் உண்டு.

நம்முடைய உடம்பில் சதாகாலமும் வியர்வை உண்டாய்க்கொண்டும் ஆவியாக மாறிக்கொண்டும் இருக்கிறது. அப்படி வியர்வை ஆவியாக மாறும்பொழுது ஆவியாவதற்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தை உடம்பிலிருந்து கிரகித்துக்கொள்கிறது. உடம்பு குளிர்ச்சி அடைகிறது. ஆனால் சில நாட்களில் காற்றில் அதிகமான நீராவி தேங்கி நிற்கும். அதனால் அது மேற்கொண்டும் நீராவியை ஏற்றுக்கொள்ளாது. அதனால் வியர்வை ஆவியாக மாறமுடியாமல் போகிறது. உஷ்ணம் உடம்பில் தங்கிவிடுகிறது. அதனால் அந்த நாட்கள் அதிக உஷ்ணமாகத் தோன்றும்.

## 16

*அப்பா! சூரியன் சுற்றவில்லை பூமிதான் சுற்றுகிறது என்று கூறுகிறீர்களே, அப்படியானால் சூரியன் அசையாமல் தான் இருக்கிறதோ?*

ஆமாம், சூரியன் பூமியைச் சுற்றவில்லை, பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றுகிறது. அதில் சந்தேகமில்லை. ஆனால் அதைக் கொண்டு சூரியன் ஆடாமல் அசையாமல் ஒரே இடத்தில் நின்றுகொண்டிருக்கிறது என்று எண்ணவேண்டாம். தம்பி! பூமி சூரியனைச் சுற்றுவதோடு தன்னைத்தானே சுழன்று கொள்ளவும் செய்கிறது.

அதேமாதிரி சூரியனும் தன்னைத்தானே சுழன்றுகொள்கிறது அதுமட்டுமன்று.

ஜெர்மன் காப்டீன் முதலிய வானசாஸ்திரிகள் வானத்தில் காணும் நட்சத்திரங்கள் இரண்டு கூட்டங்களாக இருப்பதாகவும், அவை ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசையில் ஓடிக்கொண் டிருப்ப தாகவும், அந்தக் கூட்டம் ஒன்றில் நம்முடைய சூரியன் சேர்ந் திருப்பதாகவும் கூறுகிருர்கள். நம்முடைய சூரியன் அவ்விதமாக ஓடும்போது, தன்னைச் சுற்றிவரும் பூமி, செவ்வாய், புதன் முதலிய கிரகங்களையும், அந்தக் கிரகங்களைச் சுற்றிவரும் சந்திரன்களையும், இன்னும் தன்னுடைய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த வால் நட்சத்திரங்கள் முதலியவைகளையும் உடன் கொண்டு செல்லுகிறது. ஆனல் நம்மை எங்கே கொண்டுபோகிறது, இறுதியில் என்ன ஆகப் போகிறது என்ற விஷயம் மட்டும் யாராலும் சொல்ல முடியவில்லை.

## 17

" அப்பா ! கிரகணம் என்று கூறுகிருர்களே, கிரகணம் என்ருல் என்ன ?

தம்பி ! சூரியனை பூமி சுற்றுகிறது, பூமியைச் சந்திரன் சுற்று கிறது. அதனல் சூரியனைப் பூமியும் சந்திரனும் சுற்றுவதாகக் கூறலாம். அப்படிச் சுற்றும்போது சிலசமயம் சந்திரன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வந்துவிடும். அப்பொழுது சந்திரன் சூரியன் முழுவதையோ அல்லது ஒரு பகுதியையோ நமக்குத் தெரி யாதபடி மறைத்துவிடும். அந்த மறவைத் தான் சூரிய கிரகணம் என்று கூறுகிருேம்.

அதேமாதிரி சிலசமயம் பூமி சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையில் வந்துவிடும். அப்பொழுது பூமி சூரியனுடைய ஒளி சந்திரன்மீது விழாதபடி தடுத்துவிடும். அதனல் சந்திரன் நமக்குத் தெரியாது போகும். அந்த மறைவைத்தான் சந்திரகிரகணம் என்று கூறுகிருேம்.

பூமியைப் போலவே இன்னும் ஏழு கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. அவற்றுள் புதனும் சுக்கிரனும் மட்டும் பூமியை விடச் சமீபமாக இருந்துகொண்டு சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. அதனல் அவைகளும் சிலசமயங்களில் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும். ஆனல் அவை சந்திரனைப்போல அதிக சமீப மாக இல்லாததால் சூரியனை மறைத்து கிரணம் உண்டாக்குவ தில்லை. அவை பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும்பொழுது

சூரியனில் ஒரு கருப்புக்கோடு உண்டாவது போல மட்டுமே தோன்றும்.

## 18

அப்பா ! சந்திரனில் ஒரு கூனற்கிழவி இருக்கிருளே, அவள் அங்கே என்ன செய்கிருள் ?

ஆமாம், நமக்குச் சந்திரனில் ஒரு பாட்டி இருப்பது போலத் தான் தெரிகிறது. ஆனுல் அங்கே பாட்டி யாருமில்லை. அங்கே நம்மைப்போன்ற மனிதர்களே கிடையாது. நம்மைப் போன்ற மனிதர்கள் அங்கே இருக்கவே முடியாது. மனிதர்கள் உயிரோடிருக்க வேண்டுமானுல் காற்று வேண்டும். அங்கே சந்திரனில் காற்று என்பது கிடையாது. அதனுல் அங்கே நம்மைப் போன்ற மனிதர்கள் வாழமுடியாது. அப்படியே யாரேனும் இருந்தால் அவர்களுக்கு மூக்கும் இராது, சுவாசப் பைகளும் இரா. அவர்கள் பேசவும் மாட்டார்கள். அங்கே புஷ்பங்கள் மணம் வீசமாட்டா, பட்சிகள் பாடமாட்டா. அங்கே நெருப்பு எரியாது, மழை பெய்யாது. இவை எல்லாம் காற்று உண்டானுல்தான் உண்டு.

ஆனுல் அங்கே கூனற் கிழவிபோல் தோன்றுகிறதே, அது என்ன தெரியுமா? தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி மூலமாகப் பார்த்தால் அங்கே கிழவி யாரும் தெரியாது. சில பள்ளங்கள் தான் தெரியும். அவைகள் ஒரு காலத்தில் கடல்களாகவும் எரிமலை வாய்களாகவும் இருந்திருக்கும் என்று வான சாஸ்திரிகள் கூறுகிருர்கள். அவ்வளவு தான்.

## 19

அப்பா ! முழுநிலா இல்லாத காலத்திலும் சந்திரன் முழுவதும் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

சூரியனுக்குத் தான் சுயமாக வெளிச்சம் உண்டு. சந்திரனுக்குக் கிடையாது. சந்திர வெளிச்சம் என்பதெல்லாம் சூரிய வெளிச்சம் சந்திரன் மீது விழுந்து அங்கிருந்து நமக்கு வந்து சேரும் வெளிச்சம் தான். சில நாட்களில் சூரிய வெளிச்சம் பூராச் சந்திரன்மீதும் படும், அப்பொழுது முழு நிலாத் தோன்றும். அந்த நாட்களைத் தான் பௌர்ணிமை என்று கூறுவார்கள். அவை இரண்டு வாரத்துக்கு ஒருமுறை வரும். மற்ற நாட்களில் சூரிய வெளிச்சம் பூராச் சந்திரன் மீதும் படுவதில்லை. ஒரு பாகத்தில் தான் படும். அதனுல் முழுநிலாத் தெரியாது, அரைகுறையான நிலாவே தெரியும்.

அதனுல் சூரிய வெளிச்சம் படாத பாகம் இருண்டு கண்ணுக்குத் தெரியாமல் இருக்கவேண்டும். ஆனல் அது அப்படி இருப்பதில்லை. நிலா உள்ள பாகம்போல் பிரகாசமாய் இல்லாவிட்டாலும் கண்ணுக்குத் தெரியவே செய்கிறது. அப்படித் தெரிவதற்குக் காரணம் என்ன ?

சூரிய வெளிச்சம் சந்திரன்மீது விழுவது போலவே பூமியின் மீதும் விழுகிறது. அப்படிப் பூமியின்மீது விழும் வெளிச்சம் பூமியிலிருந்து சந்திரன்மீது போய்விழுகிறது. அதனுல்தான் சந்திரனில் சூரிய வெளிச்சம் நேராக விழாத பாகமும் நமக்குக் கண்ணுக்குத் தெரிகிறது.

## 20

*அப்பா ! நிலவில் படுப்பது நல்லதில்லை என்று கூறுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

நிலா வெளிச்சம் கெடுதல் செய்யும் என்று கூறுவது தவறு. எத்தனையோ கோடிக் கணக்கான பிராணிகள் தினந்தோறும் நிலவில் தூங்குகின்றன. அவைகளுக்கு யாதொரு திங்கும் உண்டாகவில்லை. நிலவு என்பது சூரியனுடைய ஒளி சந்திரன் மீது விழுந்து வருவதுதானே. சூரியனுடைய ஒளி ஆரோக்கியம் தருவதாச்சே. சூரிய ஸ்நானம் செய்தால் எத்தனையோ நோய்கள் குணமாகும் என்று வைத்தியர்கள் கூறுகிருர்களே. அப்படியிருக்க சந்திரனில் பட்டுவரும் சூரிய ஒளி எப்படிக் கெடுதல் செய்யும் ?

## 21

*அப்பா ! இரவில் நட்சந்திரங்கள் தோன்றுகின்றனவே, நட்சத்திரங்கள் என்ருல் என்ன ?*

தம்பி ! சூரியனைப்போல எத்தனையோ சூரியன்கள் இருக்கின்றன. அவைகளைத் தான் நட்சத்திரங்கள் என்று கூறுகிருேம். அப்படியானல் சூரியன் எவ்வளவு பெரிதாயும் பிரகாசமாயும் இருக்கிறது, நட்சத்திரங்கள் சிறு சிறு புள்ளிகள்மாதிரியும் மினுக்கு மினுக்கு என்றும்தானே இருக்கின்றன என்று கேட்பாய். ஆமாம், ஆனல் சூரியன் சமீபத்தில் இருக்கிறது, அதனுல்தான் அது அவ்வளவு பெரியதாயும் பிரகாசமாயும் தெரிகிறது. ஆனல் உண்மையில் நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் நம்முடைய சூரியனை விட எத்தனையோ மடங்கு பெரியவை, எத்தனையோ மடங்கு பிரகாசமானவை. அவைகள் அதிக தூரத்தில் இருக்கின்றன. அதனுல் தான் சிறியதாகவும் மின்னுவதாகவும் தோன்றுகின்றன.

## 22

*அப்பா! நட்சத்திரங்கள் இமைகொட்டுவது போல் தோன்று கின்றனவே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

அறிஞர்கள் எத்தனையோ காரணங்கள் கூறுகிறார்கள். நட்சத்திரத்திலிருந்து வரும் வெளிச்சம் வரும் வழியில் ஏதோ மாறுதல் அடைகிறது, அதுதான் காரணம் என்று சிலர் கூறுகிறார்கள். அப்படி யில்லை, அந்த வெளிச்சம் நம்முடைய பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் வந்ததும் மாறுதல் அடைந்துவிடுகிறது, அதுதான் காரணம் என்று வேறு சிலர் கூறுகிறார்கள். அதுவு மில்லை, நம்முடைய பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்று மண்டலத்தின் எல்லையில் நைட்ரோஜன் என்னும் வாயு பளிங்குபோல தூள் தூளாக உறைந்து கிடக்கின்றன. அவற்றின் ஊடே வரும் பொழுது நட்சத்திரத்தின் ஒளிமாறுதல் அடைகிறது, அதுதான் காரணம் என்று நார்வே தேசத்து வேகார்டு என்னும் பேராசிரியர் கூறுகிறார். ஆனால் எதுதான் சரியான கரரணம் என்று இன்னும் முடிவாகக் கூறுவதற்கில்லை.

## 23

*அப்பா! சில நட்சத்திரங்கள் மட்டும் இமை கொட்டாமல் இருக்கின்றனவே. அதற்குக் காரணம் என்ன ;*

ஆமாம், தம்பி! ஏழெட்டுத்தான் இமை கொட்டாமல் இருக்கும். அந்த ஏழெட்டும் நட்சத்திரங்கள் அல்ல, அவைகளைக் கிரகங்கள் என்று கூறுவார்கள். தம்பி! பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்று கேட்டிருக்கிறாய் அல்லவா ? அதேமாதிரி இன்னும் ஏழெட்டு கோளங்களும் சூரியனைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருக் கின்றன. அந்தக் கோளங்கள்தான் கிரகங்கள். அவைகள் நட்சத்திரங்களைப் போல அதிக தூரத்தில் இல்லாமல் சமீ பத்திலேயே இருக்கின்றன. அதனால்தான் அவை நட்சத்திரங் களைப்போல இமைகொட்டுவதில்லை.

## 24

*அப்பா! நட்சத்திரங்கள் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று ஒரே தூரத்தில் காணப்படுகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், ஒரே தூரத்தில்தான் காணப்படுகின்றன. அதற்குக் காரணம் சொல்லுகிறேன், கேள். சூரியனைப் பூமியும் அதுபோன்ற

கிரகங்களும் சுற்றி வருகின்றன- அந்தக் கிரகங்களில் சிலவற்றை அவற்றின் சந்திரன்கள் சுற்றி வருகின்றன. இவை எல்லாம் எப்போதும் ஒரே பாதையில் ஒரே வேகத்தில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்விதம் ஒழுங்காக நடைபெறும்படி செய்வதையே நியூட்டன் என்னும் அறிஞர் ஆகர்ஷண சக்தி என்று கூறினர்.

நம்முடைய சூர்யனைப்போல கோடானு கோடி சூர்யன்கள் உள. அவற்றுக்கும் கிரகங்களும் சந்திரன்களும் உண்டு. அவற்றையே நாம் நட்சத்திரங்கள் என்று கூறுகிறோம். அங்கும் நம்முடைய சூர்ய குடும்பத்தில் நடைபெறுவது போலவே நடைபெறுகின்றது. அதோடு நட்சத்திரங்கள் இரண்டு கூட்டங்களாக எதிர் எதிராக ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன, ஆயினும் இவ்விதம் ஓடுவதில் எள்ளளவும் பிழை ஏற்படக் காணோம். அதற்குக் காரணம் அறிஞர் கூறும் ஆகர்ஷண சக்திதான்.

## 25

*அப்பா! நட்சத்திரங்கள் ஒன்றுக்கொன்று ஒரே தூரத்தில் காணப்படுகின்றனவே, அப்படியானால் அவைகள் அசைவதில்லையோ*

ஆமாம், அவை ஒரே தூரத்தில்தான் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அதைக் கொண்டு அவை அசைவதில்லை என்று எண்ணாதே. நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் இரண்டு கூட்டங்களாக ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையை நோக்கி எப்போதும் ஓடிக்கொண்டிருப்பதாக அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். அந்தக் கூட்டம் ஒன்றில்தான் நம்முடைய சூர்யனும் அதன் கிரகங்களும் சந்திரன்களும் சேர்ந்திருக்கின்றன. இரண்டு கூட்டங்களும் மணிக்கு 50 ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் ஓடுவதாக வான சாஸ்திரிகள் கணக்கிடுகிறார்கள். அவைகள் எல்லாம் ஒரே பாதையில் ஒரே வேகத்தில் ஓடிக்கொண்டிருப்பதால் நம்முடைய கண்களுக்கு அவை ஒன்றுக்கொன்று ஒரே தூரத்தில் அசையாமல் இருப்பதுபோலத் தோன்றுகிறது.

## 26

*அப்பா வானத்தில் ஏராளமான நட்சத்திரங்கள் தெரிகின்றனவே, அவை எத்தனை இருக்கும்?*

*தம்பி!* நட்சத்திரங்கள் எத்தனை இருக்குமோ தெரியாது. ஆனால் சாதாரணமாக நாம் அவைகளை எண்ணிப் பார்த்தால் சுமார் ஆயிரம் இருப்பதாகத் தோன்றும். கண் பார்வை அதிகக் கூர்மை

யாக இருந்தால் இரண்டாயிரம் வரை எண்ணலாம், ஆனால் மிகச் சிறிய தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகூட லட்சத்து இருபதாயிரம் வரைக் காட்டும். பெரிய கண்ணாடியாயிருந்தால் அதிகமாக எண்ண லாம். ஆனால் கண்கள் சீக்கிரத்தில் களைத்துப் போகின்றன. அதனால் இப்போது தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி மூலமாக வானத்தைப் படம் பிடித்து அதிலிருந்து நட்சத்திரங்களை எண்ணுகிறார்கள். அமெரிக்காவிலுள்ள வில்ஸன் மலைமீதுள்ள தூரதிருஷ்டிக் கண் ணாடிதான் மிகப் பெரியதாகும். அதன் குறுக்களவு 100 அங்குல மாம். அந்தக் கண்ணாடி மூலம் படம் பிடித்தால் 150 கோடி நட்சத் திரங்கள் காணலாமாம். ஆயினும் நட்சத்திரங்கள் அதற்கும் அதிக மாக இருக்கும் என்றே அறிஞர்கள் அபிப்பிராயப்படுகிறார்கள்.

## 27

அப்பா! நட்சத்திரங்கள் மின்னுகின்றனவே, அவை எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கின்றன?

தம்பி! பூமியின் மீதுள்ள பொருள்களின் தூரத்தைத் தான் நாம் சங்கிலி கொண்டு அளந்து கூறமுடியும். பூமிக்குமேலே வெகு தூரத்திலுள்ள சந்திர சூரியர்களையும் நட்சத்திரங்களையும் இவ்வ ளவு தூரத்தில் உள என்று எப்படி அளந்து கூறமுடியும்? ஒளி யானது ஒரு ஸெக்கண்டு நேரத்தில் எவ்வளவு தூரம் செல்லும்? 186 500 மைல்கள் என்று அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். அப்படியானால் சூரியனிலிருந்து ஒளியானது பூமிக்கு வந்து சேர 8 நிமிஷங்கள் செல்லுமாம். அதுபோல நட்சத்திரங்களின் ஒளி வந்து சேர எவ்வளவு காலமாகும்? நட்சத்திரங்கள் மொத்தம் 100 கோடி இருக்கும் என்று கெல்வின் பிரபு கணித சாஸ்திர மூலம் கண்டுபிடித்தார். ஆனால் அப்படி மூன்று மடங்கு இருக்கும் என்று வான சாஸ்திரிகள் எண்ணுகிறார்கள். அவைகளில் எல்லாம் நமக்கு வெகு சமீபத்தில் உள்ள நட்சத்திரம் ஆல்பா ஸெண்டாரி என்று கூறுவார்கள். அதன் ஒளி வந்து சேர சுமார் நாலரை வருஷங்கள் ஆகும். ஒளியானது ஒரு ஸெக்கண்டில் 186,500 மைல்கள் வரு மானால் நாலரை வருஷத்தில் எத்தனை மைல்கள் வரவேண்டியிருக் கும்? 27 லட்சம் கோடி மைல்கள். இது பெரிய தொகை, இவை அறிய முடியவில்லை. அல்லவா? இதுவே இப்படியானால் ஆல்பா நட்சத்திரத்தைவிட அதிக தூரத்திலுள்ள நட்சத்திரங்களின் தூரம் எவ்வளவு அதிகமாயிருக்கும்? அதனால் வான சாஸ்திரிகள்

ஆல்பாவின் தூரம் என்ன என்று கேட்டால். 27 லட்சம் கோடி மைல்கள் என்று கூருமல், நாலரை ஒளி வருஷங்கள் என்று கூறுவார்கள். அதே போல் இதர நட்சத்திரங்களின் தூரத்தையும் ஒளி வருஷக் கணக்கில்தான் கூறுவார்கள். ஆனுல் வெகு தொலையிலுள்ள நட்சத்திரங்கள் எவ்வளவு தூரத்தில் உள என்று கூறுவதற்கில்லை. அதிகத் தொலையிலுள்ள நட்சத்திரம் 220,000 ஒளி வருஷத் தூரத்தில் இருப்பதாக அறிஞர்கள் எண்ணுகிருர்கள்.

## 28

*அப்பா! நட்சத்திரங்கள் இரவில் தெரிகின்றனவே, பகலில் எங்கே போயிருக்கும்?*

நட்சத்திரங்கள் இரவில் வானத்தில் இருப்பதுபோலவே தான் பகலிலும் வானத்தில் இருக்கின்றன. ஆனுல் பகலில் சூரியனுடைய வெளிச்சம் அதிகப் பிரகாசமாயிருப்பதால், நட்சத்திரங்கள் நம்முடைய கண்களுக்குத் தெரியாமல் இருக்கின்றன. பகலில் விளக்கு ஏற்றி வைத்திருந்தால் விளக்கு ஏற்றி வைத்திருப்பதாக நாம் உணர்வதில்லை அல்லவா? அதுபோலத்தான்.

ஆயினும் சில நாட்களில் சந்திரன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே வந்து சூரியன் முழுவதையும் நமக்குத் தெரிய வொட்டாமல் மறைத்து விடும். அதைத்தான் பூரண சூரிய கிரகணம் என்று கூறுவார்கள். அத்தகைய கிரகண சமயத்தில் நமக்குச் சூரியனுடைய ஒளி கொஞ்சங் கூட வராததால் பகலிலேயே பெரிய நட்சத்திரங்களை எல்லாம் பார்க்க முடியும்.

## 29

*அப்பா! சில நட்சத்திரங்கள் வெள்ளையாயும் சில நட்சத்திரங்கள் சிவப்பாகவும் தோன்றுகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

சூரிய வெளிச்சத்தை சரலாந்தரில் தொங்கும் முக்கோணக் கண்ணுடி மூலம் அனுப்பினுல், அது அடுத்த பக்கம் வான வில்லில் காணும் நிறங்களாகப் பிரிவதைப் பார்க்கலாம். அந்த நிறங்களில் பல பளபளப்பான கோடுகளும் கருப்பான கோடுகளும் காணப்படும். அவைகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்து அறிஞர்கள் பல அரிய விஷயங்களைக் கண்டு பிடித்திருக்கிருர்கள். அவைகளைக் கொண்டு வெள்ளையாகவோ நீலமாகவோ உள்ள நட்சத்திரங்கள் 20 ஆயிரம் டிக்கிரி உஷ்ணம் உள்ளவை என்றும், மஞ்சளாகயுள்ள நட்சத்-

திரங்கள் அதைவிடக் குறைந்த உஷ்ணம் உள்ளவை என்றும், சிவப்பான நட்சத்திரங்கள் அதைவிடக் குறைந்த உஷ்ணம் உள்ளவை என்றும் கூறுகிறார்கள். நம்முடைய சூரியன் மஞ்சள் நிறமான நட்சத்திரம். அதன் உஷ்ணம் 5 ஆயிரம் டிக்கிரிதான் இருக்குமாம்.

## 30

அப்பா! மேகங்கள் இல்லாவிட்டாலும் எப்போதும் தெரிகிற நட்சத்திரங்கள் சில தெரியாமல் போகின்றனவே, அதற்கும் காரணம் என்ன?

தம்பி! எல்லா இரவுகளிலும் எல்லா நட்சத்திரங்களும் பிரகாசித்துக் கொண்டுதான் இருக்கின்றன. ஆனால் சில நாட்களில் மேகங்கள் இல்லாவிட்டாலும் காற்றில் தூசி அதிகமாக இருக்கும். அல்லது காற்றின் நிலையும் உஷ்ண நிலையும் வித்யாசமாயிருக்கும் அந்தக் காரணங்களினால் அதிகப் பிரகாச மில்லாத நட்சத்திரங்களின் ஒளி நம்மிடம் வந்துசேராமல் தடைப்பட்டுப் போகிறது. அதனால் அதிகப் பிரகாசமான நட்சத்திரங்கள் மட்டுமே தெரிகின்றன. மற்ற நட்சத்திரங்கள் தெரியாமல் போகின்றன. அதனால் தான் வான சாஸ்திரிகள் தங்களுடைய தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகளைத் தெளிவான காற்றுள்ள பிரதேசங்களில் உயரமான மலைகளின்மீது அமைத்துக் கொள்ளுகிறார்கள்,

## 31

அப்பா! இரவில் சில வேளைகளில் நட்சத்திரம் எரிந்து விழுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! சூரியனைச் சுற்றி பூமி ஓடுகிறது. அதுபோல் இன்னும் ஏழெட்டுக் கிரகங்களும் ஓடுகின்றன. அவற்றைப் போலவே சூரியனைச் சுற்றுபவை வேறும் உள. அவைகளை ஆங்கிலத்தில் காமட் என்று கூறுவார்கள். நாம் வால் நட்சத்திரம் என்கிறோம். ஆனால் அவை நட்சத்திரங்களே அல்ல. நட்சத்திரம் என்றால் சூரியனைச் சுற்றி வராது. நட்சத்திரங்களும் சூரியன்கள்தானே அல்லவா? அவை நட்சத்திரம்போல் பிரகாசமா யிருப்பதாலும் பின்புறம் வால் போல் நீண்டிருப்பதாலும் அவைகளை வால் நட்சத்திரங்கள் என்று கூறுகிறோம்.

அந்த வால் நட்சத்திரங்கள் ஓடும்பொழுதே உடைந்து விடுகின்றன. அவை ஒரு சமயம் பார்த்தவைபோல் மறு சமயம் காணப்படுவதில்லை. அப்படி உடைந்துபோன வால் நட்சத்திரத் துண்டுகள் சில நம்முடைய பூமியின் மீதுள்ள காற்றில் வந்து சேரும். காற்ருேடு உராய்ந்து தீப்பற்றும். அப்படித் தீப்பற்றிவிடும் வால் நட்சத்திரத்துண்டுகளைப் பார்த்துதான் நட்சத்திரம் எரிந்து விடுவதாக எண்ணிக் கொள்ளுகிருேம்.

## 32

அப்பா ! பூமியும் ஒரு கிரகம் என்று கூறுகிருர்களே. அப்படியானுல் அது மற்ற கிரகங்களைப் போல ஒளிதர வில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! சூரியனும் கிரகங்களும் எரிந்து கொண்டிருந்த வாயுவிலிருந்து ஒரே சமயத்திலேயே உண்டாயின. ஆனுல் சூரியன் தான் இப்போது சுயம் பிரகாசமாக ஒளி தந்து கொண்டிருக்கிறது. கிரகங்கள் எல்லாம் சிறியவை யாதலால் குளிர்ந்து போய்விட்டன. ஒரு சமயம் அவைகளில் பெரிதான வியாழனிடம் மட்டும் சுயமாகக் கொஞ்சம் ஒளி இருக்கலாம். அப்படியானுல் அவை பிரகாசமாய்த் தெரிவதற்குக் காரணம் என்ன என்று கேட்பாய். சந்திரன் தானுகப் பிரகாசிக்கிறதா ? இல்லை, சூரியனுடைய ஒளியைக் கொண்டு தான் பிரகாசிக்கிறது. அதே மாதிரி கிரகங்களும் சூரியனுடைய ஒளியைக்கொண்டே பிரகாசிக்கின்றன. அதுபோல் பூமியும் பிரகாசிக்கும். ஆனுல் நாம் அதன்மீதே இருப்பதால் அது பிரகாசிப்பதாக நமக்குத் தெரிய வில்லை. மற்றக் கிரகங்களில் மனிதர்கள் இருந்தால் நாம் சந்திரனைப் பிரகாசமாகக் காண்பதுபோல அவர்களும் பூமியைப் பிரகாசமாகக் காண்பார்கள்.

## 33

அப்பா ! பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்று கூறுகிருர்களே, அப்படி எதற்காகச் சுற்ற வேண்டும் ?

தம்பி ! ஒரு கல்லை எடுத்து அதைக் கையிலிருந்து விட்டுவிட்டால், அது கீழே தரையில் வந்து விழுந்து விடுகிறதே, அதன் காரணம் என்ன ? பூமிக்கு இழுத்துக் கொள்ளும் சக்தி இருக்கிறது. அதனுல்தான் பூமியிலுள்ள பொருள்கள் எல்லாம் பறந்து போய்

விடாமல் தங்கி யிருக்கின்றன. காற்று எவ்வளவு மெல்லியது. அதைச்கூட பூமி தன்னிடம் இழுத்து வைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. பூமிக்குள்ள இந்த இழுக்கும் சக்திதான் சந்திரனையும் ஓடி விடாமல் பூமியைச் சுற்றி வரும்படி செய்து கொண்டிருக்கிறது. பூமிக்கு இழுக்கும் சக்தி இருந்தால், பூமியை விட எத்தனையோ மடங்கு பெரிதான சூரியனுக்கும் இழுக்கும் சக்தி இருக்கும் அல்லவா? ஆமாம், அதனுல்தான் பூமி சூரியனை விட்டு ஓடி விடாமல் சதாகாலமும் சுற்றி வந்துகொண்டிருக்கிறது. பூமி ஓட முயல்கிறது. சூரியன் இழுக்கிறது, அதனுல் பூமி ஓடுவதற்குப் பதிலாகச் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது. ஒரு கயிற்றின் ஒரு நுனியில் ஒரு கல்லைக் கட்டி அடுத்த நுனியைக் கையில் பிடித்து, அந்தக் கல்லைக் கயிற்ருேடு சுற்றிப் பார். அப்பொழுது கல்லானது உன்னைச் சுற்றிவரும். நீதான் சூரியன், கல்தான் பூமி, கயிறுதான் சூரியனுடைய இழுக்கும் சக்தி. இதே மாதிரிதான் சூரியனுடைய இழுக்கும் சக்தியால் இன்னும் ஏழெட்டுக் கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இந்த சூரிய குடும்பத்தைப்போல் எத்தனையோ கோடிக் கணக்கான குடும்பங்கள் உள. அவைகளைத்தான் நட்சத்திரங்கள் என்று கூறுகிருேம். அந்தக் குடும்பங்களும் ஒன்ருேடொன்று இந்த விதமான இழுக்கும் சக்தியால் பிணைக்கப்பட் டிருக்கின்றன. அதனுல்தான் பிரபஞ்சம் முழுவதும் குழப்பமின்றி ஒழுங்காக நடந்து வருகிறது.

## 34

அப்பா! பூமி சுழல்வதாகச் சொல்லுகிருர்களே, அது எப்பொழுதுமே சுழன்று கொண்டுதான் இருக்குமோ, ஒரு நாளும் நிற்காதோ?

தம்பி! ஒரு பம்பரம் சுழல்கிறது. கொஞ்ச நேரம் சென்று சுழலாமல் நின்று விடுகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன? காற்று எதிர்ப்பது ஒன்று, தரை எதிர்ப்பது ஒன்று, காற்று இல்லாமலும் தரை வழவழப்பாகவும் இருந்தால் பம்பரம் நிற்காமல் சுழன்று கொண்டே இருக்கும்.

அதுபோல்தான் நம்முடைய பூமியும் எதிர்ப்பு ஒன்றுமில்லாவிட்டால் சுழன்று கொண்டேதான் இருக்கும். பம்பரத்தை எதிர்க்கும் காற்று அதை எதிர்ப்பதில்லை. காற்று அதோடு சேர்ந்து சுழல்கிறதே யன்றி அதற்குப் புறம்பாக இருந்துகொண்டு அதை எதிர்க்கவில்லை. பூமி அந்தரத்தில் சுழல்கிறது, வேறு வஸ்துவோடு உராய்வதில்லை. அதனுல் அது எப்பொழுதுமே சுழன்று

கொண்டிருக்கும் என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். ஆயினும் சுழல்வதை எதிர்க்கும் சக்திகளும் இருக்கவே செய்கின்றன. பட்சத்துக்கு ஒரு முறை சந்திரன் பூமிக்கு அருகில் வருவதால் கடலில் ஜலம் பொங்குவதாகக் கேட்டிருக்கிருய் அல்லவா? அதன் காரணம் சந்திரன் பூமியைத் தன்னிடம் இழுக்க முயல்வதே யாகும். பூமியைச் சுற்றிக் காற்று மண்டலம் இருக்கிறது; அவை இரண்டும் சுழல்கின்றன. அவற்றை எதிர்க்க அவற்றிற்கு வெளியே காற்றுக் கிடையாது. ஆனல் ஈதர் என்று ஒரு பொருள் இருக்கிறது. அதுவும் பூமியின் சுழற்சியை தடுக்கக்கூடும் அல்லவா?

ஆனல் இவை எல்லாம் இன்று நாளை பூமியைச் சுழலாமல் நிறுத்திவிடப் போவதில்லை. எத்தனை யுகங்கள் செல்லுமோ யார் அறிவார். ஆனல் என்றேனும் ஒரு நாள் சுழலாமல் நின்ருலும் நின்று விடலாம். அவ்வளவுதான் நாம் சொல்ல முடியும்.

## 35

*அப்பா! பூமி சுழல்வதாகக் கூறுகிருர்களே, ஆகாய விமானத்தில் போனல் அதைப் பார்க்கலாமோ?*

ஆமாம், பூமி மேற்கே யிருந்து கிழக்கே மணிக்கு ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் பெரிய பம்பரம் போல் சுழன்று கொண்டுதான் இருக்கிறது. ஆனல் அப்படிச் சுழல்வதை ஆகாய விமானத்தில் போய் பார்க்க முடியாது. பூமியைச் சுற்றி எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரே அளவாக வெகு தூரம்வரைக் காற்று மண்டலம் இருந்து கொண்டிருக்கிறது. அந்தக் காற்று மண்டலம் பூமியோடு சேர்ந்ததாகும்; அதனல் பூமி சுழலும்போது அதுவும் சேர்ந்து சுழலுகிறது. ஆகாய விமானம் அந்தக் காற்று மண்டலத்துக்குள்தான் பறக்கும், அதற்கு வெளியே போகாது. அதனல் ஆகாய விமானமும் பூமியோடு சேர்ந்து சுழலவே செய்கிறது. அப்படி யிருக்க ஆகாய விமானத்தில் போய் பூமி சுழல்வதைப் பார்ப்பது எப்படி?

## 36

*அப்பா! பூமி அதிக விரைவாகச் சுழல்வதாகக் கூறுகிருர்களே, ஆனல் அது நமக்குத் தெரியவில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நாம் சாலையில் நிற்கிருேம், ஒரு வண்டி போகிறது. நாம் நிற்பதாலும் அது போவதாலும், அது போவதாக அறிகி

ளூம். இப்போழுது நாம் அந்த வண்டியில் ஏறிக்கொண்டோம் என்று வைத்துக்கொள். அப்போது நமக்கு வண்டி போவதாகவே தெரியும். ஏனென்றால் வெளியே ஜனங்கள் நிற்கிறார்கள் வீடு இருக்கின்றன, வேறு வண்டிகளும் ஓடுகின்றன, அதைக் கொண்டு தான், ஆனால் வண்டிக்கு வெளியே எட்டிப் பார்க்கவில்லை என்று வைத்துக் கொள்வோம். அப்பொழுதும் வண்டி ஓடுவதாகத் தெரி கிறதே, அதற்குக் காரணம் சாலை மேடு பள்ளமா யிருப்பதால் வண்டி ஆடி அசைவதால்தான். வண்டி ஆடாமல் இருந்தாலும் குதிரை ஒரே வேகமாக ஓடாவிட்டால் அப்பொழுதும் வண்டி ஓடு வதை அறிந்து கொள்வோம். ஆகவே நாம் வண்டியில் உட்கார்ந்து வெளியே பாராமலும் இருக்க வேண்டும்.

வண்டி ஆடாமல் அசையாமல் ஒரே வேகமாகப் போகவும் வேண்டும், அப்படியானால் நமக்கு வண்டி போவதாகவே தெரி யாது, நம்முடைய பூமி அதுபோல்தான் இருக்கிறது. நாம் அதில் இருக்கிறோம், அதிலுள்ள வஸ்துக்களைக் காண்கிறோமே தவிர அதற்கு வெளியே ஒன்றையும் காண்பதில்லை. அதோடு பூமி ஆடவு மில்லை, அசையவுமில்லை. மணிக்கு ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் ஒரே மாதிரியாகவே சுழன்று கொண்டிருக்கிறது. அந்தரத்தில் போவ தால் அதன் பாதையில் மேடு பள்ளம் கிடையாது. அதனால்தான் பூமி சுழல்வது நமக்குத் தெரியவில்லை.

## 37

அப்பா! பூமி சுழல்கிறது. சூரியனைச் சுற்றி ஓடுகிறது என்று கூறுகிறீர்களே, ஆனால் அது கொஞ்சம்கூட ஆட அசையக் காணோமே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! நீ பம்பரம் சுற்றி விடுகிறாயே, அது சுற்றும்பொழுது அசையாமல் தானே சுற்றுகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன? அது அதிக விரைவாகச் சுழல்வது தானே. அதே காரணத்தினால் தான் பூமியும் அசையாமல் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. பூமியும் பம்பரத்தைப் போல விரைவாகச் சுற்றுகிறது. அதன் வேகம் எவ்வளவு என்று நினைக்கிறாய்? மணிக்கு ஆயிரம் மைலுக்கு அதிக மாகும். அவ்வளவு அதிகமாக வேகத்தில் சுற்றுவதனால்தான் அது ஆட அசையவில்லை. அதோடு அது சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது அப்பொழுது சூரியன் பூமியைவிடப் பிரமாண்டமாய் இருப்பதால் பூமியைத் தன்னுடைய ஆகர்ஷண சக்தியால் ஆட அசைய விடாமல் ஓடும்படி செய்து கொண்டிருக்கிறது.

## 38

அப்பா ! பூமிக்கு வெளியே மனிதர் இருப்பது போலவே பூமிக்கு உட்புறத்திலும் மனிதர் வசிக்க முடியுமோ ?

தம்பி ! பூமி ஆரஞ்சுப் பழம் மாதிரி உருண்டையாக இருக்கிறது என்று கூறுவார்கள். அதைக் கொண்டு பூமி ஆரஞ்சுப் பழம் மாதிரி கட்டியாய் இருப்பதாக எண்ணி விடாதே. ஆரஞ்சுப் பழத்தின் தோல் மட்டும் கட்டியாய் இருந்தால் எப்படியோ அப்படித்தான். நாம் இருக்கும் தரை கட்டியாகத் தான் இருக்கிறது. ஆனல் அப்படிக் கட்டியாயிருப்பது 40 மைல்கள் வரை தான். பூமியின் குறுக்களவோ 8 ஆயிரம் மைல்கள் ஆகும். அதனுல் இந்தப் பக்கம் 40 மைலும் அடுத்த பக்கம் 40 மைலுல் போக, எஞ்சியுள்ள 7920 மைலும் கட்டியாக இல்லை. அங்கே நாம் கண்டிராத அவ்வளவு அதிகமான உஷ்ணம் இருப்பதாக அறிஞர்கள் கூறுகிறுர்கள். அதனுல் அங்கே பூமி தண்ணீர் மாதிரி இருக்குமோ காற்று மாதிரி இருக்குமோ யாரும் சொல்ல முடியாது. இந்த நிலைமையில் மனிதர் அங்கே போவது எப்படி ? பூமி கட்டியாயிருக்கும் பாகமாகிய 40 மைல் ஆழம் வரை கூட நாம் போக முடியாது. அது வேண்டாம், நிலக்கிரி 2 மைல் தூரம் வரை இருப்பதாகக் கண்டு பிடித்திருக்கிறதே, அந்தத் தூரம் வரை கூடப்போக முடியவில்லை. இரண்டாயிரம் மூவாயிரம் அடி ஆழமுள்ள நிலக்கரிச் சுரங்கங்களில் வேலை செய்வதே கஷ்டமாயிருக்கிறதே, அப்படியிருக்க மனிதன் பூமிக்குள் வாழ்வது எப்படி ? அங்கே போக முடியாது ; போவதாக வைத்துக் கொண்டாலும் ஆவியாக மாறி அழிந்து போவான்.

## 39

அப்பா ! பூமிக்கு உட்புறம் ஒரே நெருப்பாக இருப்பதாகக் கூறுகிருர்களே, அந்த நெருப்பு எப்பொழுது அணைந்து பூமி குளிர்ந்து போகும்.

தம்பி ! பூமிக்கு உஷ்ணம் சூரியனிடத்திலிருந்து கிடைக்கிறது. ஆனல் பூமி பகலில் கிடைக்கும் உஷ்ணத்தை இரவில் இழந்து விடுகிறது. ஆயினும் பூமியின் பாதிப்பாகம் இழக்கும் பொழுது இன்னெரு பாதிப்பாகத்துக்கு சூரியனுடைய உஷ்ணம் வந்து கொண்டிருக்கிறது. பூமியின் உட்புறத்தில் ஒரே நெருப்பாக இருந்து

கொண்டிருக்கிறது. ஆனால் அந்த உஷ்ணம் நிமிஷந்தோறும் தரைக்கு வந்து காற்றில் கலந்து மறைந்து போகிறது. இந்தக் காரணங்களைக் கொண்டு பூமி ஒரு காலத்தில் சந்திரன் போலவே குளிர்ந்து போகும் என்று எண்ணினார்கள்.

ஆனால் இப்பொழுது நாற்பது வருஷங்களுக்கு முன் புதிதாக ரேடியம் என்ற தனிவஸ்து ஒன்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. மற்ற வஸ்துக்கள் சூடாயிருந்தால் அவற்றிற்கு உஷ்ணம் பிற உஷ்ணமான வஸ்துக்களிலிருந்து வந்திருக்கும்; அல்லது அவை பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து எரிவதால் உஷ்ணம் அடைந்திருக்கும். ஆனால் ரேடியமோ பிற வஸ்துக்களிடமிருந்து பெறாமலும் பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரியாமலும் தானாகவே உஷ்ணத்தை உண்டு பண்ணிக் கொள்கிறது. அது எரியாமல் உஷ்ணமாவதால் அணு வளவும் அழிந்து போவதில்லை. அத்தகைய ரேடியம் எந்த ஜலத்திலும் எந்த மண்ணிலும் அணுவளவாகவேனும் காணப்படும் என்றும், அந்த ரேடியம் இருக்குமளவும் பூமியின் உஷ்ணம் குறையாது என்றும் அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். ஆகவே பூமியின் உட்புற முள்ள நெருப்பு ஒரு நாளுமே அணையாது என்று கூறலாம்.

## 40

*அப்பா! பூமி உருண்டையானாலும் ஆரஞ்சுப்பழம் மாதிரி காம்புப் பக்கமும் அடிப்பக்கமும் தட்டையாக இருப்பதாகக் கூறுகிறார்களே, அதை எப்படி அறிய முடியும்?*

ஆமாம், பூமி வடதுருவத்திலும் தென் துருவத்திலும் தட்டை தான். அப்படித் தட்டையாய் இருப்பதாகச் சொல்வதற்குப் பல காரணங்கள் உள. செவ்வாய், சனி முதலிய இதர கோளங்களும் தட்டையாகவே இருக்கின்றன. அதனால் பூமியும் தட்டையாகத் தானிருக்கும் என்று எண்ணலாம். ஆதியில் பூமி திரவ ரூபமாக இருந்ததால், அது விரைவாகச் சுற்றி இறுகும்பொழுதும் நடுபாகத்தில் புடைக்கத்தானே செய்யும். அதுவுந் தவிர பூமியின் மத்திய ரேகையில் ஒரு ராத்தல் நிறையுள்ள வஸ்துவை துருவத்தில் கொண்டு போய் நிறுத்தால் அதிக நிறையுள்ளதாகக் காட்டும். அதனால் பூமியின் மத்திக்கும் துருவத்துக்கும் சமீபம் என்று அறிந்து கொள்ளலாம். இந்தக் காரணங்களால் பூமி துருவங்களில் தட்டையாக இருப்பதாக அறிஞர்கள் தீர்மானிக்கிறார்கள்.

## 41

*அப்பா ! பூமி உருண்டையாய் இருப்பதாகக் கூறுகிறீர்களே, அதை எப்படி அறிய முடியும் ?*

ஆமாம், தம்பி ! பூமி நம் பார்வைக்குத் தட்டையாகத் தான் தோன்றுகிறது. ஆனால் கடற்கரையில் உட்கார்ந்து தூரத்திலிருந்து வருகிற கப்பலைக் கவனித்தால், பூமி தட்டையாய் இருக்கமுடியாது உருண்டையாகத் தான் இருக்கவேண்டும் என்று அறிந்து கொள்ள லாம். முதலில் நமக்குப் புகைதான் தெரியும், அதன் பின்னர் பாய் மரத்தின் உச்சி தெரியும். கப்பல் ஏதோ ஒரு மலையில் ஏறிவருவது போலத் தோன்றும். அதன் பின்னர் அடிப்பாகம் தெரியும். ஆனால் பூமி தட்டையாக இருந்தால் முதலிலேயே கப்பல் முழுவதும் தெரிந்துவிடும். ஆதலால் பூமி உருண்டைதான் என்பதில் சந்தேக மில்லை.

அதுவுந் தவிர, ஏதேனும் ஒரு இடத்திலிருந்து புறப்பட்டு, எந்தத் திசையை நோக்கிப் புறப்படுகிறோமோ அந்தத் திசையை நோக்கியே போய்க்கொண் டிருந்தால், புறப்பட்ட இடத்துக்கே வந்து சேர்ந்துவிடலாம். இதுவும் பூமி உருண்டைதான் என்பதைக் காட்டும்.

## 42

*அப்பா ! பூமி உருண்டை என்றால் அடுத்த பக்கம் வரை துவாரம் செய்து அந்தப் பக்கம் போய் விழும்படி ஒரு கல்லைப்போட்டு விடலாமோ ?*

தம்பி ! இந்தப் பக்கத்திலிருந்து அந்தப் பக்கம் வரை 8000 மைல் தூரம் இருக்கிறது. ஆனால் இந்தப் பக்கம் 40 மைல் தூரமும் அந்தப் பக்கம் 40 மைல் தூரமும் தான் மண்ணும் கல்லும் சேர்ந்த கட்டியான தரை உண்டு, இடையில் எல்லாம் இளகிக் குழம்பாகவே இருக்கும். அதனால் நீ சொல்லுகிறபடி துவாரம் செய்ய முடியாது. அப்படி ஒரு துவாரம் செய்வதாக வைத்துக் கொண்டாலும் நீ போடுகிற கல் போகும் வழியிலேயே இளகி வாயுக்களாக எரிந்துபோகும். அப்படி எரிந்துவிடாமல் போவதாக வைத்துக்கொண்டாலும் அது அடுத்த பக்கம் போய்ச் சேராது. பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தி அதை உள்ளே போகப் போக அதிகமாய் இழுப்பதால் அது அதிக விரைவாகப் போகும். அந்த

வேகத்தில் அது பூமியின் மத்தியைக் கடந்துவிடும். ஆனல் ஆகர்ஷண சக்தி அதை இழுத்துவிடும். அதனல் அது திரும்பி மத்திக்கு வந்து தங்கிவிடும், அடுத்த பக்கம் போகாது.

## 43

அப்பா! செங்குத்தான மேடானல் இறங்கும்பொழுது ஓடிவரத் தோன்றுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

பூமிக்கு எதையும் தன்னிடம் இழுத்துக்கொள்ளக் கூடிய ஆகர்ஷண சக்தி இருப்பதாகக் கேட்டிருப்பாய். நீ மேட்டில் ஏறும் பொழுது அந்த சக்தி உன்னைக் கீழே இழுக்கிறது. நீ அதை எதிர்த்து உன் சக்தியை உபயோகித்து மேலே ஏறிப் போகிருய். அதனல் நீ மெதுவாகவும் சிரமத்தோடுந்தான் மேட்டில் ஏறுகிருய். ஆனல் நீ இறங்கும்பொழுது உன்னுடைய சக்தியை உபயோகிக்க வேண்டியதில்லை. மேட்டிலிருந்து எதையேனும் உருட்டி விட்டால் அது தானகவே உருண்டு ஓடி வருகிறதைப் பார்த்திருப்பாய். அதுபோல பூமியே உன்னைக் கீழே இழுத்துக்கொண்டு வந்துவிடும், அதனல் தான் நமக்கு ஓடிவரவேண்டும் போல் தோன்றுகிறது. அப்படியே தான் நாம் ஓடி வருகிறேம். மாடியிலிருந்து இறங்கும்பொழுது நீ என்றேனும தடதட வென்று ஓடி வராமல் மெதுவாக நடந்து வருவதுண்டா?

## 44

அப்பா! தண்ணீரை ஊற்றினல் அது மேலே யிருந்து கீழே ஓடுகிறதே யன்றிக் கீழே யிருந்து மேலே ஓடக்காணேமே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! பூமியிடம் ஆகர்ஷண சக்தி என்று ஒரு பெரிய சக்தி இருக்கிறது. அதனல் எந்த வஸ்துவையும் தன்னிடமே இழுத்துக் கொள்கிறது. ஆதலால் தான் மரத்திலிருந்து பழம் மேலே போகாமல் கீழே வந்து விழுகிறது; தண்ணீர் மேலே இருந்து கீழே பாய்கிறது. பறவைகள் பறக்கின்றனவே என்றல், அவை பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தியை எதிர்த்து வேறு ஒரு சக்தியை உபயோகிக்கின்றன, அதனல் தான். வேறு சக்தியை உபயோகிக்காவிட்டால் உடனே கீழே விழுந்துவிடும். நாம் ஒரு கல்லை மேலே எறியும் பொழுதும், அதே போல ஆகர்ஷண சக்திக்கு எதிராக நம்முடைய

சக்தியை உபயோகிக்கிறோம். ஆனால் அந்தக் கல் மேலே செல்லுவதில் அந்தச் சக்தியை இழந்துவிடுகிறது, அப்பொழுது ஆகர்ஷண சக்தி அதைக் கீழே இழுத்துவிடுகிறது. கல் கீழே வந்து விழுந்துவிடுகிறது. ஆகவே பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தியால் தான் தண்ணீர் கீழே யிருந்து மேலே பாயாமல் மேலே யிருந்து கீழே பாய்கிறது.

## 45

*அப்பா! மாம்பழம் கீழே விழும்பொழுது நேரே விழாமல் சுழன்றுகொண்டு வந்து விழுகின்றதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

சாதாரணமாக ஏதேனும் ஒரு வஸ்துவைக் கீழே போட்டால், போடும்பொழுதே நாம் நம்மை அறியாமலே அதைக் சுழற்றி விடுகிறோம். ஆனால் மாம்பழம் விழும்பொழுது, மரம் அதைச் சுழற்றி விடுவதில்லை. ஆயினும் அந்தச் சமயம் காற்று அசையுமானால், அது பழத்தைச் சுழற்றி விடக்கூடும். அப்படிக் காற்று அசையாத காலத்திலுங் கூடப் பழம் சுழலும். பழம் விழும்பொழுது அதைப் பூமி தன்னிடம் இழுக்கிறது; காற்று விழாமல் தடுக்கிறது. காற்று பழம் முழுவதையும் ஒரே மாதிரி தடுக்குமானால் பழம் சுழலாமல் வந்து விழும். ஆனால் பழம் பந்துபோல் உருண்டையாக இருப்பதில்லை. அதனால் ஏதேனும் ஒரு பாகத்தில் அதிகத் தடை உண்டாகும். அப்பொழுது பழம் சுழன்றுதான் விழும்.

## 46

*அப்பா! குழந்தை வைத்திருக்கும் பொம்மையை எப்படிச் சாய்த்தாலும், சாய்ந்துவிழாமல் உடனே நிமிர்ந்துவிடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! எந்த வஸ்துவானாலும் அதை எந்த இடத்தில் கட்டித் தொங்கவிட்டால் அது ஆடாமல் அசையாமல் தொங்கவிட்டபடியே இருக்குமோ அந்த இடம்தான் "ஆகர்ஷண கேந்திரம்" என்று கூறுவார்கள். அதாவது அந்த வஸ்து முழுவதையும் பூமியானது அந்த இடத்திலே தான் இழுப்பதாகும். அதனால் அந்த வஸ்துவைக் கீழே நிறுத்தி, அந்தக் கேந்திரத்திலிருந்து ஒரு கோடு செங்குத்தாகத் தரைக்கு இழுத்தால், அது அந்த வஸ்துவின் பாதத்துக்குள்ளேயே விழுமானால், அந்த வஸ்து கீழே விழாமல் நிறுத்தியபடியே நிற்கும் அந்தக் கேந்திரம் மேற்பாகத்தில் இருந்தால், வஸ்து

சிறிது சாய்ந்ததும் அதிலிருந்து வரும் கோடு அதன் பாதத்துக்கு வெளியே விழும்; அதனால் வஸ்து சாய்ந்துவிடும். அப்படிக்கின்றி ஆகர்ஷண கேந்திரம் வஸ்துவின் பாதத்துக்கு அருகில் இருந்தால் வஸ்துவை எப்படி வைத்தாலும், கேந்திரத்திலிருந்து இழுக்கும் கோடு பாதத்துக் குள்ளேயே விழும்; அதனால் வஸ்து சாய்த்தாலும் சாய்ந்து விழாமல் நிமிர்ந்துகொள்ளும். குழந்தையின் பொம்மைக் குள் அடிபாகத்தில் மணலை நிறைத்து வைத்திருக்கிறார்கள். அதனால் கனம் முழுவதும் அடியிலேயே இருக்கிறது. ஆதலால் கேந்திர ஸ்தானம் பாதத்தின் அருகிலேயே இருக்கும். இது தான் பொம்மை விழாமல் இருப்பதற்குக் காரணம்.

## 47

*அப்பா! பூகம்பம் உண்டானால் வீடெல்லாம் ஆடுமாமே, பூமி வெடித்துக்கூடப் போகுமாம், அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நம்முடைய பூமி ஒரு ஆரஞ்சு பழம்போல் இருப்பதாகக் கேள்விபட்டிருப்பாய். ஆமாம், ஆரஞ்சுப் பழத்தின் உருவம்தான். ஆனால் ஆரஞ்சுப் பழத்தைப்போல வெளிப் புறமும் உட்புறமும் கட்டியாய் இருப்பதாக எண்ணாதே. பூமியின் வெளிப்புறம் அதாவது நாம் எல்லோரும் வசிக்கும் பாகம் கட்டியாகத்தான் இருக்கிறது. மலைகளும் குன்றுகளும் பாறைகளும் காணப்படவே செய்கின்றன. வெறும் மண்ணாக இருக்கும் பாகத்தைக்கூட வெட்டுவது கடினமாகவே இருக்கிறது.

தம்பி: இந்த இடத்திலிருந்து அடுத்த பக்கம்வரை தோண்டிக் கொண்டே போனால், 8000 மைல் தூரம் தோண்ட வேண்டும். ஆனால் அந்த 8000 மையிலும் கட்டியாக இருக்கும் என்று எண்ணாதே. இந்தப் பக்கமும் அடுத்த பக்கமும் 40 மைல் தூரம்தான் கட்டியான மண். இடையில் மண் பாதை எல்லாம் உஷ்ணத்தால் ஒரே குழம்பாகத்தான் இளகி நிற்கும்.

அப்படி உட் புறமுள்ள உஷ்ணம் கட்டியாக தரைக்கு வந்து காற்றில் கலந்து மறைந்து போய்க்கொண்டே இருக்கிறது. அதனால் உள்ளே குழம்பாக இருப்பது உஷ்ணம் குறைவதால் சுருங்குகிறது. அப்படிச் சுருங்குவது கட்டியான தரை 40 மைல் இல்லாமல் மெல்லிதாக இருக்குமிடத்தில் உண்டாகுமானால், அப்பொழுது தான் பூகம்பம் உண்டாகிறது. வீடுகள் ஆடுகின்றன, பூமியில் வெடிப்பு களும் உண்டாகின்றன.

நம்முடைய தமிழ் நாடு அவ்வளவு மெல்லிதான பாகத்தில் இருக்கவில்லை, அதனால் இங்கே பூகம்பம் உண்டாகாது. ஆனால் சில வேளைகளில் ஏதோ நம்மையும் வீட்டையும் குலுக்குவதுபோல் தோன்றும். அதற்குக் காரணம் மெல்லிதான பாகத்தில் உண்டாகும் பூகம்பத்தால் ஏற்படும் அதிர்ச்சி நம்முடைய நாட்டுக்கும் வந்து எட்டுவதேயாகும்.

## 48

அப்பா! எந்த ஊருக்காவது போனால் திசை தெரியா விட்டால், திசைகளை அறிவது எப்படி?

தம்பி! பகல் நேரமாயிருந்தால் சூரியன் உதிக்கும் திசை கிழக்கு என்று கூறிவிடலாம். அந்த ஊருக்குச் சூரியன் உதித்தபின் போய்ச் சேர்ந்தால், சூரியன் வானத்திற்கு ஏறுவதையும் இறங்குவதையும் கவனித்துக் கிழக்கு மேற்குக் கண்டு விடலாம். அதிலிருந்து வடக்கு தெற்கு கூறிவிடலாம்.

இரவு நேரமாயிருந்தால் நட்சத்திரங்களைக் கொண்டு எளிதில் கூறிவிடலாம். அடி வானத்துக்குக் கொஞ்சம் மேலாக ஏழு நட்சத்திரங்கள் தெரியும். அவைகளைச் சப்த ரிஷிகள் என்று கூறுவார்கள். அவற்றில் ஒரு பக்கத்திலுள்ள இரண்டு நட்சத்திரங்கள் வழியாக ஒரு கோடு கிழித்தால் இரண்டுக்கு மிடையேயுள்ள தூரம் போல் 7 பங்கு தூரம் சென்றதும் ஒரு நட்சத்திரம் தோன்றும், அதுதான் துருவ நட்சத்திரம் என்று கூறப்படும். அது எப்பொழுதும் வடக்கேயே இருக்கும். அதைப் பார்த்து வட திசை அறிந்து கொண்டு மற்ற திசைகளையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

ஆனால் இரவில் மழை மேகமாயிருந்தால் வீட்டுக்குள் இருந்து கொண்டே திசைகளை அறிவது எப்படி? திசையறி கருவி ஒன்று செய்திருக்கிறார்கள், அதில் ஒரு சிறு ஆணி நட்டமாக நிற்கும் அதன்மீது ஆடும்படியாக ஒரு காந்த ஊசி வைக்கப் பட்டிருக்கும். அதை எப்படித் திருப்பி வைத்தாலும் அந்தக் காந்த ஊசி வடக்கு திசையை நோக்கியே நிற்கும். அதற்குக் காரணம் பூமியும் ஒரு காந்த வஸ்துவாய் இருப்பதுதான். அதனால் பூமியின் வடக்குத் துருவம் காந்த ஊசியைத் தன்னிடம் இழுத்துக் கொள்கிறது, ஆகவே அந்த ஊசியைப் பார்த்ததும் நாம் திசையை அறிந்துகொள்ளலாம்.

## 49

அப்பா! மேகமும் மழையும் எப்படி உண்டாகின்றன?

தம்பி! பூமியின்மீது பல நதிகள் ஓடுகின்றன, அங்கங்கே பல ஏரிகளும் காணப்படுகின்றன. நாம் பல குளங்களும் கிணறுகளும் வெட்டுகிறோம். அவற்றிற்கு எல்லாம் மேலாக ஐந்து பெரிய சமுத்திரங்களும் உள. ஆதலால் எப்பொழுதும் ஜலம் சூரிய வெப்பத்தால் ஆவியாக மாறி மேலே எழுந்து போய்க்கொண்டே இருக்கிறது. அந்த நீராவி குளிர்ந்த காற்றைச் சந்திக்குமானால் உடனே மேகங்களாக அதாவது நுண்ணிய நீர்த்துளித் தொகுதிகளாக ஆகிவிடுகின்றது. அந்த மேகங்கள் மறுபடியும் குளிர்ந்த காற்றைச் சந்தித்தால் அந்த நீர்த்துளிகள் பெரியவைகள் ஆகின்றன. அப்பொழுது அந்த நீர்த் துளிகள் கனம் தாங்க முடியாததால், அந்தரத்தில் மிதக்கமாட்டாமல் பூமிமீது வந்து விழுந்து விடுகின்றன. அதைத்தான் நாம் மழை என்று கூறுகிறோம்.

## 50

அப்பா! நீராவிதானே மேகமாய் மழை பெய்கிறது, ஆனால் வேனிற் காலத்தில் மழை பெய்யக் காணோமே, அதற்கு காரணம் என்ன?

ஆமாம், வேனிற் காலத்தில் சூரிய வெப்பத்தினால் அதிகமான நீராவி உண்டாகத்தான் செய்கிறது. ஆனால் அப்படி உண்டாகும் நீராவி மேகமாக மாறுவதில்லை. நீராவி உஷ்ணமாயிருக்கும். அதனால் அதுமேலே கிளம்பும் அங்கே குளிராயிருந்தால் அது சிறு நீர்த்துளிகளாக மாறும், அப்படி உண்டாகும் நீர்த் துளித் தொகுதியைத்தான் நாம் மேகம் என்று கூறுகிறோம்.

ஆனால் வேனிற் காலத்தில் நீராவி மேலே கிளம்பினாலும், அங்கும் உஷ்ணமாகவே இருக்கும். அதனால்தான் வேனிற் காலத்தில் மேகமும் உண்டாவதில்லை, மழையும் பெய்வதில்லை, மேகங்கள் உண்டானாலும், அவைகளின்மீது உஷ்ணமான காற்று வீசும்பொழுது, அவை மீண்டும் நீராவியாக மாறிவிடும். உஷ்ணமான காற்று வீசாமல் இருந்து மழைத் துளிகள் உண்டானாலும், அவை கீழே இறங்கும்பொழுது உஷ்ணமாய்ப் போய் மீண்டும் நீராவியாக மாறிவிடும். இந்தக் காரணங்களினால்தான் வேனிற் காலத்தில் அதிகமான நீராவி உண்டானாலும் மழை பெய்வதில்லை.

## 51

**அப்பா! சில வேளைகளில் துளி மேகங்கூடக் காணவில்லையே, அப்பொழுது மேகங்கள் எல்லாம் எங்கே போயிருக்கும்?**

பூமியிலுள்ள ஜலம் சூரிய வெப்பத்தால் ஆவியாக மாறுகின்றது. உஷ்ணமான ஆவி காற்றைவிடக் கனம் குறைவாயிருக்கும். அதனால் மேலே கிளம்பிச் செல்லுகிறது. அங்கே குளிர்ந்த காற்று படுமானால் சிறு சிறு துளிகளாக மாறுகிறது. அந்த ஜலத்துளித் தொகுதிகளைத்தான் மேகங்கள் என்று கூறுகிறோம். அப்படி மேலே செல்லும் நீராவி குளிர்ந்த காற்றைச் சந்திக்காவிட்டால் ஆவியாகவே இருந்துவிடும். அப்பொழுது அது நமக்கு மேகமாகத் தோன்றாது. காற்றோடு காற்றாகத்தான் நிற்கும் அப்படி நீராவி எப்பொழுதும் காற்றில் காணப்படா விட்டால் சூரியனுடைய உஷ்ணம் நம்மால் தாங்க முடியாமல் இருக்கும். நீராவிதான் சூரியனுடைய உஷ்ணத்தில் பெரும் பாகத்தைக் கிரகித்துக் கொள்கிறது. இல்லையானால் நாம் பொசுங்கிப் போவோம்.

## 52

அப்பா ! மழை தாரையாக இறங்காமல் துளிகளாகவே இறங்குகின்றன. அந்தத் துளிகளும் சிலசமயம் சிறியவையாயும் சில சமயம் பெரியவையாயும் இருக்கின்றன, அதற்குக் காரனம் என்ன ?

நீராவி ஜலமாக மாறினால், அது மொத்தமாக மாற வேண்டியதுதானே என்று கேட்கிறாய். அது நியாயம்தான். ஆனால் நீராவி ஜலமாக மாற வேண்டுமானால், அது ஜலமாகப் படிய ஏதேனும் ஒரு கனவஸ்து அவசியம். அந்த வஸ்து சிறியதாயிருந்தாலும் சரி, பெரியதாயிருந்தாலும் சரி, அது வேண்டியது மட்டும் அத்தியாவசியமாகும். ஆகவே மேகத்திலுள்ள நீராவிதானாக பூமிக்குவரமுடியாது. சவாரி செய்து கொண்டுதான் வரமுடியும். அப்படிச் சவாரி செய்வதற்கு ஏராளமான குதிரைகள் உள. காற்றிலுள்ள சிறு தூசிகள் தான் அந்தக் குதிரைகள். அதனால்தான் மழை ஒரே தாரையாக விழாமல் துளிகளாக விழுகின்றன.

அந்தத் தூசிக் குதிரைகள் சிறியவைகளாக இருப்பதால் மழைத் துளிகளும் சாதாரணமாகச் சிறியவைகளாகவே இருக்கும். ஆனால் சில சமயங்களில் மழைத்துளிகள் மேகத்திலிருந்து இறங்கி வரும்போது அதிக ஈரமான காற்றைச் சந்திக்க நேரலாம் அப்பொழுது மழைத் துளிகள் அந்த ஈரத்தோடு கலந்து பெரிய துளிகளாக ஆகிவிடும்.

## 53

அப்பா ! சில வேளைகளில் ஆலங்கட்டி மழை பெய்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! பூமியிலுள்ள ஜலம் நீராவியாக மாறி மேலே கிளம்புகிறது ; அங்கே குளிர்ந்த காற்றுப் பட்டதும் நீர்த்துளிகளாக மாறி மேகம் உண்டாகிறது என்பது உனக்குத் தெரியும். காற்று ஒரு திசையிலிருந்து மற்றொரு திசைக்கு வீசும், அதுபோலவே மேலேயிருந்து கீழும், கீழேயிருந்து மேலும் வீசும். சிலசமயம் காற்று மேகங்களைக் கீழேயிருந்து மேலே அதிக விரைவாகத் தள்ளிக் கொண்டு போகும். அங்கே காற்று அதிகக் குளிராயிருக்கும் அதனுல் நீர்த்துளிகள் அங்கே சென்றதும் அதிகக் குளிரால் சிறு சிறு ஜலக் கட்டிகளாக உறைந்து போகும். அவ்விதம் பலமுறை மேலே கொண்டு போகப்படுவதால் அந்த ஜலக் கட்டிகள் பெரியவைகளாய் விடும். அவை விழுவதைத்தான் ஆலங்கட்டி மழை என்று கூறுகிறோம். இவ்விதமான மழை வேனிற்காலத்தில்தான் உண்டாகும். அப்போது தான் ஆலங்கட்டிக்கு வேண்டிய அதிகமான நீராவி உண்டாகிறது.

## 54

அப்பா ! மேகத்திலிருந்து மழை பெய்கிறதே, மேகம் மட்டும் விழாமல் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! பூமியிலிருந்து மேலே போகும் நீராவி குளிர்ந்து நீர்த் துளிகளாக மாறுகிறதே, அதுதான் மேகம் என்பது. அதனுல் மேகம் அதிகக் கனமான வஸ்துதான். ஆனுல் அது பரந்து விரிந்து இருப்பதால், காற்று அதை அடித்துக் கொண்டு போகக்கூடியதாயிருக்கிறது. பஞ்சை உருண்டையாக்கி மேலே வீசினுல் அது பறக்காமல் கீழே வந்து விழுந்துவிடும். ஆனுல் அந்த உருண்டையையே பிரித்து மெல்லிதாக அகலச் செய்து ஊதிவிட்டால் கொஞ்ச நேரம் மேலே பறக்கும். அதுபோல்தான்.

மேகம் மேலே போகிறதே, அப்போதும் அதிலிருந்து சிறு துளிகள் விழுந்து கொண்டேதான் இருக்கின்றன. ஆனுல் அவை வரும் வழியிலேயே ஆவியாக மாறிப்போவதால் பூமிக்கு வந்து சேர்வதில்லை. அப்படிச் சிறு துளிகள் விழும்பொழுது, அந்த மேகத்தில் புதிதாக நீர்த்துளிகள் போய்ச் சேர்ந்து கொண்டிருக்கும். அதனுல் தான் மேகம் அளவில் குறையாமல் பறப்பதுபோல் தோன்றுகிறது.

## 55

அப்பா ! சில மேகங்கள் கறுப்பாகவும் சில மேகங்கள் வெள்ளையாகவும் இருக்கின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! பூமியிலுள்ள ஜலம் நீராவியாக மாறி மேலே கிளம்பி குளிர்ந்து நீர்த்துளியாகின்றது. அந்த நீர்த்துளித் தொகுதிதான் மேகம் என்பது. அவ்விதம் உண்டாகும் மேகத்தில் அதிகமாக நீர்த் துளிகள் அடர்ந்திருக்குமானுல் சூரியனுடைய ஒளி அவற்றூடு வர முடியாமல் இருக்கும், அதனுல் அந்த மேகம் நமக்குக் கறுப் பாகத் தெரியும். அத்தகைய கார் மேகங்களில் அதிகமாக ஜலம் இருப்பதால் அவைதான் மழையைக் கொட்டும். ஆனுல் மேகத்தில் நீர்த்துளிகள் அடர்ந்திரா விட்டால் சூரியனுடைய ஒளி அவற் றூடு எளிதில் வரும். ஆனுல் அந்த மேகங்கள் வெள்ளையாகத் தெரி யும். அந்த மேகங்களிலிருந்து அதிகமான மழையை எதிர்பார்க்க முடியாது. மழைபெய்யு முன் மேகங்கள் கறுப்பாக இருக்கும்; மழை பெய்தபின் பார்த்தால் வெளுப்பாக இருக்கும்; இதுதான் காரணம்.

## 56

*அப்பா! மேகங்கள் கறுப்பாக இருந்தாலும் அதன் ஓரங்கள் வெள்ளையாகப் பிரகாசிக்கின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! மேகத்துக்கு மேலே சூரியன் பிரகாசிக்கிறது. அதனுல் மேகத்தின் மேற்புறம் வெள்ளையாகவும் பிரகாசமாகவும் இருக்கும். ஆகாய விமானத்தில் போனுல் அதைப் பார்க்கலாம். ஆனுல் சூரிய வெளிச்சம் மேகத்தின் வழியாக நமக்கு வருவதில்லை. அதில் நீர்த் துளிகள் அவ்வளவு அதிகமாக அடர்ந்திருக்கும். அதனுல்தான் அது கறுப்பாகத் தெரிகிறது. அத்தகைய மேகங்கள் அதிகப் பட்டு விட்டால் வெளியில் கூட மங்கலாகப் போய்விடும். ஆனுல் மேகங் களில் ஓரங்கள் மெல்லியதாக இருக்கும். அந்த ஓரங்கள் வழியாக வெளிச்சம் வர முடியும். அதனுல்தான் மேகங்கள் கறுப்பாயிருந் தாலும் அதன் ஓரங்கள் பிரகாசமாய் இருக்கின்றன. சில மேகங்கள் எல்லாப் பாகங்களிலுமே மெல்லியதாக இருக்கும், அந்த மேகங்கள் தான் ஓரங்களில் மட்டுமன்று, பூராவுமே வெள்ளையாகவும் பிரகாச மாகவும் தோன்றுகின்றன.

## 57

*அப்பா! வானத்தில் மேகங்கள் போகின்றனவே, அவை பூமியி லிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கும்!*

தம்பி! அநேகமாக எல்லா மேகங்களும் சுமார் 3000 அடி உயரத்தில் காணப்படும். ஆனுல் அவை குளிர் காலத்தில் இருப் பதைவிடக் கோடை காலத்தில் அதிக உயரத்தில் இருக்கும் என்று

கூறலாம். அவை எவ்வளவுக் கெவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவுக் கவ்வளவு அதிக வேகமாக ஓடும். ஹேவார்டு என்னும் வான நிலை நிபுணர் மேகங்களைக் குவியல் மேகங்கள், தொடுவான மேகங்கள், சுருள் மேகங்கள் என்று மூன்று வகையாகப் பிரிக்கின்றார். குவியல் மேகங்கள் பிரமாண்டமான ரோமக் குவியல்போல ஒரு மைல் தூரத்தில் தெரியும். சில சமயங்களில் அவை பெரிய மலைகள் போல இரண்டு மூன்று மைல் உயரத்துக்குக் கிளம்பிவிடும். அப்பொழுது தான் அநேகமாக இடியும் மின்னலும் அதிகமாக உண்டாகும். தொடுவான மேகங்கள் அஸ்தமன சமயத்தில் அரை மைல் உயரத்தில் நீளமான கம்பிகள் போல் அழகாகத் தோன்றும். சில இரவுகளில் வானத்தில் மேகம் இல்லாதிருக்கும், ஆயினும் ஐந்து நிமிஷத்தில் மேகங்கள் வந்து நிறைந்து விடும். அவை தொடுவான மேகங்கள்தான். சில சமயம் மேகங்கள் சுருள் சுருளாகவும் படிப்படியாகவும் அதிக உயரத்தில் தெரியும் ; அவை தான் சுருள் மேகங்கள் ஆகும். அவற்றின் உயரம் ஐந்தாறு மைல் இருக்கும் ; அவற்றைவிட அதிக உயரமான மேகங்கள் கிடையா.

## 58

*அப்பா ! மேகங்கள் நீராவிதானே, ஆயினும் அவை ஒன்றோடு ஒன்று மோதும்பொழுது பெரிய சப்தம் கேட்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், கல்லோடு கல் மோதினால் சப்தம் கேட்கும். மரத்தோடு மரம் மோதினால் சப்தம் கேட்கும். ஆவியோடு ஆவி மோதினால் சப்தம் கேட்க நியாயமில்லை. ஆனால் மேகங்கள் மோதும்பொழுது சப்தம் கேட்கிறதே, அதற்குக் காரணம் மோதுவதன்று. அவற்றிலுள்ள மின்சார சக்திகள் ஒன்று சேர்கின்றன. அப்பொழுது அருகிலுள்ள காற்று அதிகச் சூடாய் விடுகிறது. அதனால் அது கனம் குறைந்து மேலே கிளம்புகிறது. அது இருந்த இடத்துக்குக் குளிர்ந்த காற்று வந்து சாடுகிறது. அப்படிச் சாடுவதனால்தான் சப்தம் உண்டாகிறது. அதைத்தான் இடி என்று கூறுகிறோம்.

## 59

*அப்பா ! மேகமா யிருக்கும்பொழுது அதிக உஷ்ணமாய்த் தோன்றுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! மேகமா யிருக்கும்பொழுது வெளியில் விசேஷமாக அதிக உஷ்ணம் உண்டாய்விடவில்லை. சாதாரணமாக உஷ்ணம்

உண்டானல் அதைக் குறைப்பதற்காக வேர்வை உண்டாகி ஆவியாக மாறுமல்லவா? ஆனல் மேகமாயிருக்கும்பொழுது காற்றில் நீராவி நிறைந்திருக்கும். எப்பொழுதும் காற்று எவ்வளவு உஷ்ணமாயிருக்கிறதோ அவ்வளவு நீராவியைத் தான் தாங்கமுடியும். அதற்கு அதிகமாக நீராவியை ஏற்றுக் கொள்ளாது. அதனல் மேகமாயிருக்கும்பொழுது எவ்வளவு நீராவியை ஏற்றுக் கொள்ள முடியுமோ அவ்வளவு நீராவியையும் ஏற்றுக்கொண்டாய் விடுகிறது. அந்த நீராவி எப்பொழுது குளிர்வோம் என்றுதான் காத்துக்கொண் டிருக்கிறது. அதனல் மேற்கொண்டு நீராவி உண்டாக முடியவில்லை. ஆதலால் நம்முடைய உடம்பில் உண்டாகும் வேர்வை ஆவியாக மாறி உடம்பிலுள்ள உஷ்ணத்தைக் குறைக்க முடியாமல் போகிறது. அதனல் தான் நமக்கு மேகமாயிருக்கும்பொழுது அதிக உஷ்ணமாகத் தோன்றுகிறது, சங்கடமாயிருக்கிறது. ஆயினும் அப்பொழுது காற்று வீசுமானல் அதிக நீராவியுள்ள காற்று அகன்றுவிடுகிறது, அதனல் வேர்வை ஆவியாக மாற இடமுண்டாகிறது, அப்பொழுது அசௌகர்யம் நீங்கிவிடுகிறது.

## 60

அப்பா! இடியும் மின்னலும் உண்டாகின்றனவே, அதற்கு காரணம் என்ன?

வானத்தில் மேகங்கள் இருக்கும்பொழுதுதான் இடியும் மின்னலும் உண்டாகும். மேகங்களில் மின்சாரம் நிறைந்திருக்கிறது. அதனல் இரண்டு மேகங்கள் நெருங்கும்பொழுது அவற்றிலுள்ள மின்சார சக்திகள் ஒன்று சேர இயலும். இடையிலுள்ள காற்று அப்பொழுது வெண்மையாகக் காய்ச்சிய இரும்புபோல ஆகி விடுகிறது. அந்த ஒளியைத்தான் மின்னல் என்று கூறுகிறோம். மின்னல் வெறும் வெளிச்சம் என்று மட்டும் எண்ணுதே. அதில் உஷ்ணமும் உண்டாகும். அதனல் அருகிலுள்ள காற்று உஷ்ணமாய் விடும், உஷ்ணமான காற்று எப்பொழுதும் விரிவடைந்து மேலே செல்லும், அப்பொழுது பக்கத்திலுள்ள குளிர்ந்த காற்று உஷ்ணமான காற்று இருந்த இடத்துக்குப் பாய்ந்துவிடும். அதனல்தான் இடிச் சப்தம் உண்டாகிறது. சில சமயங்களில் அந்தச் சப்தம் எதிரொலிக்கும், அப்பொழுது இடியானது ஒரே சப்தமாய் இராமல் கடகட வென்று முழக்கமாகக் கேட்கும்.

## 61

*அப்பா ! முதலில் மின்னல் தெரிகிறது. அதன் பின்னரே இடிச் சப்தம் கேட்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! மின்னலுக்குப் பின் இடி உண்டாகவில்லை. இரண்டும் ஒரே சமயத்தில்தான் உண்டாகின்றன. ஆனல் ஒளி, சப்தத்தை விட அதிக வேகமாக ஓடும். அது வினடிக்கு 186,000 மைல் செல் லும், ஆனல் சப்தமோ 1100 அடிதான் செல்லும், அதனல்தான் மின்னல் தெரிந்து சில வினடிகள் கழித்தே இடிச் சப்தம் கேட்கி றது. எத்தனை வினடிகள் கழித்து என்று அறிந்தால் எவ்வளவு தூரத்திலிருந்து வருகிறது என்று கூறிவிடலாம். ஐந்து வினடி கள் என்றல் ஒரு மைல் தூரத்திலிருக்கும் என்று அறிந்து கொள்ள லாம்.

## 62

*அப்பா ! இடி விழுகிறது என்று கூறுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! இடி என்பது ஒரு சப்தம்தான், அது எப்படி விழ முடி யும் ? அது விழுவதில்லை. இடி உண்டாகுமுன் மின்னல் உண்டா கிறது அல்லவா ? அது இரண்டு மேகங்களிலுள்ள மின்சார சக்தி கள் ஒன்று சேர்வதனல்தானே உண்டாகிறது ? அப்படிச் சேரும் பொழுது, அந்த மின்சார சக்தி மழைத் துளிகள் இறங்குவதோடு சேர்ந்து தானும் கீழே பூமிக்கு இறங்கிவிடும். அதைத்தான் இடி விழுவதாகக் கூறுகிருர்கள்.

அப்படி இறங்கும் மின்சார சக்தி உயரமான கட்டடத்தின் வழியாவது, மரத்தின் வழியாவது பாயும். அப்பொழுது அது கட்ட டத்தையும் மரத்தையும் பாழாக்கிவிடும். அப்பொழுது அவற்றின் அருகில் நின்றல் நம்முடைய உடம்பிலும் பாய்ந்து நம்மையும் கொன்றுவிடும்.

ஆகவே இடி விழுவதென்பதில்லை. இடி நமக்குக் கேடு செய் வதுமில்லை. மின்னலையும் இடியையும் உண்டாக்கும் மின்சார சக்திதான் இறங்கி வருகிறது. அதுதான் நமக்குக் கேடு உண்டாக் கக் கூடும்.

## 63

*அப்பா ! இடி சில வஸ்துக்களின் மீது விழுகிறது, சில வஸ்துக் களின் மீது விழுவதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! இடி என்பது ஒரு சப்தம் தான், அதனால் இடி விழுவ தில்லை. இரண்டு மேகங்கள் நெருங்கும்போது அவற்றிலுள்ள மின்சார சக்திகள் ஒன்று சேர்கின்றன. அப்படி ஒன்று சேரும் பொழுது உஷ்ணம் உண்டாகிறது. அதனால் அருகிலுள்ள காற்று உஷ்ணமடைந்து விரிந்து மேலே கிளம்புகிறது. அது இருந்த இடத்துக்கு குளிர்ந்த காற்றுப் பாய்ந்து ஓடிவருகிறது. அதனால் உண்டாகும் சப்தத்தைத்தான் இடி என்று கூறுகிறோம்.

சில சமயங்களில் அப்படி ஒன்று சேரும் மின்சார சக்தி மழைத் துளிகளின் வழியாக பூமிக்கு இறங்கிவிடும். அப்படி இறங்கும் இடம் வெட்டவெளியாக இருந்தால் அந்தச் சக்தி பூமிக்குள் போய் விடும், யாதொரு சேதமும் உண்டாகாது.

ஆனால் அந்தச் சக்தி இறங்குமிடத்தில் வஸ்துக்கள் இருந்தால், எந்த வஸ்து மூலமாகச் சுலபமாக இறங்க முடியுமோ அதன் மூல மாகவே இறங்கும். ஒரு மரத்தூண் மட்டும் இருந்தால் அதன் மூலமாக இறங்கும். ஆனால் ஒரு இரும்புத் தூணும் மரத்தூணும் இருந்தால் இரும்புத் தூண் வழியாகவே இறங்கும். ஏனென்றால் மின்சார சக்தி மரத்தூடு பாய்வதிலும் இரும்பூடு தான் எளிதில் பாயும்.

அந்தக் காரணத்தினால்தான் கட்டடங்களின் மீது இரும்புக் கம்பி நட்டு, அந்தக் கம்பியைக் கீழே தரையில் கிணற்றுக்குள் கொண்டுபோய் விட்டிருப்பார்கள். அப்படிச் செய்யாவிட்டால் மின்சார சக்தி கட்டடத்தின் வழியாக இறங்கிக் கட்டடத்தைத் தகர்த்துவிடும். ஆனால் இரும்புக் கம்பி நட்டிருந்தால் அந்த மின் சார சக்தி அந்தக் கம்பி வழியாகக் கீழே இறங்கிக் கிணற்றுக்குள் பாய்ந்துவிடும். கட்டடத்துக்கு யாதொரு பழுதும் உண்டாகாது. இந்த விதமான கம்பியை இடிவிலக்கி என்று கூறுவார்கள்.

## 64

அப்பா! மழைத்துளிகள் எல்லாம் உருண்டை வடிவாக இருப் பதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஜனங்கள் சிலசமயம் கூட்டமாக நிற்பதைப் பார்த் திருக்கிறாய் அல்லவா? அவர்கள் எல்லோரும் ஒரு வட்டத்துக்குள் நிற்பதில்லை. அங்குமிங்குமாக நிற்பார்கள். ஆனால் அவர்கள் எல்லோரும் நெருங்கி நிற்பதாகவும், கூட்டத்தின் வெளிப்புறத்தில் நிற்பவர்கள் கைகோர்த்து நிற்பதாகவும் இருந்தால், அப்பொழுது அந்தக் கூட்டம் எப்படி இருக்கும்? அதேமாதிரி ஜலத்தின்

நுண்ணிய துளிகளும் கைகோர்த்து நிற்பதால்தான், மழைத் துளிகள் உருண்டை வடிவமாகத் தோன்றுகின்றன. ஆயினும் அவை ஒன்றன்பின் ஒன்ருக அதிக விரைவாய் விழுமானுல், துளிகளாக விழாமல் தாரையாக விழும். அதையும் நீ பார்த்திருப்பாய்.

65

அப்பா! அதிகமாக மழை பெய்தாலும் அவ்வளவு ஜலமும் காணுமல் போய்விடுகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! மழை நின்றதும் கொஞ்சம் ஜலம் சூரியனுடைய வெப்பத்தால் ஆவியாக மாறி காற்றில் கலந்துவிடுகிறது. கொஞ்சம் ஜலம் மழைபெய்யும்பொழுதே தரையில் ஊறிவிடுகிறது. அந்த ஜலத்தைக் கிரகித்துத்தான் செடி கொடிகள் எல்லாம் தழைத்துச் செழித்து வளர்கின்றன. அவற்றைத் தவிர தரைக்குள் அநேக விதமான புழுக்களும் பூச்சிகளும் இருக்கின்றன. அவைகளும் அப்படித் தரையில் ஊறிய ஜலத்தைத் தங்கள் தேவைக்குத் தக்கவாறு உபயோகித்துக் கொள்கின்றன. இன்னும் ஒரு பகுதி ஜலம் தரையில் ஆழமாக இறங்குகிறது. ஆனுல் களிமண்ணே கற்பாறையோ காணுமானுல் அவற்றின் வழியாக இறங்கமுடியாமல் நின்று விடுகிறது. அதனுல் தான் சுனைகளும் கிணறுகளும் உண்டாகின்றன. இனி எஞ்சியுள்ள மழை ஜலம் குளங்களுக்கும் நதிகளுக்கும் போய்ச் சேர்கிறது. நதி ஜலம் கடைசியாகக் கடலில் போய்ச் சேர்ந்துவிடுகிறது. இந்தவிதமாகத் தான் மழை ஜலம் முழுவதும் காணுமற் போகிறது.

66

அப்பா! சில சமயங்களில் வானவில் தெரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! சூரியனுடைய ஒளி நமக்கு வெண்மையாகத் தெரிகிறது. ஆனுல் உண்மையில் பல நிறக் கதிர்கள் சேர்ந்துதான் வெண்மையாகத் தெரிகிறது. சரலாந்தரில் தொங்கும் முக்கோணக் கண்ணுடி வழியாகச் செல்லுமானுல் வெண்மையான ஒளி பலநிறக் கதிர்களாகப் பிரிந்துவிடும். அதேமாதிரி தான் மழை பெய்யும்பொழுது சூரியனுடைய ஒளி மழைத் துளிகளின் வழியாகச் செல்லும்போது பலநிறக் கதிர்களாகப் பிரிந்து தோன்றுகின்றன. அதைத் தான் நாம் வானவில் என்று கூறுகிறேம்.

இப்படி வானவில் தெரியவேண்டுமானுல் 1. சூரியன் நமக்குப் பின்னுல் தொடுவானத்துக்கு அருகில் இருக்கவேண்டும். காலையில் 8 மணிக்கு முன்பும் மாலையில் 4 மணிக்குப் பின்பும் தான் வானவில் உண்டாகும். காலையில் மேற்கிலும், மாலையில் கிழக்கிலும் தோன்றும். 2. சூரியனை மேகங்கள் மறையாதிருக்க வேண்டும். 3. மழையும் பெய்துகொண்டிருக்க வேண்டும். ஆனுல் நாம் நிற்கு மிடத்தில் பெய்யவேண்டும் என்பதில்லை. சூரிய கிரணங்கள் படக் கூடியபடி சூரியனிருக்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் பெய்தால் போதும். இந்த மூன்று விஷயங்களும் சரியாய் இருந்தால் நமக்குப் பின்னுல் சூரியன் இருக்கும், நமக்கு முன்னுல் வானவில் தோன்றும்.

## 67

*அப்பா ! அதிகாலையில் பனி பெய்கிறது, அப்பொழுது சில சமயம் அருகிலுள்ளவர் முகங்கூடத் தெரிவதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! பகல் எல்லாம் சூரிய உஷ்ணத்தால் பூமி உஷ்ணமாய் விடுகிறது. அதனுல் சூரியன் மறைந்ததும் பூமியின் உஷ்ணம் வெளியே போக ஆரம்பிக்கிறது. பூமி கொஞ்சம் கொஞ்ச மாகக் குளிர்ச்சி அடைகிறது. அதிகாலையில் அதிகமாகக் குளிர்ந்து விடுவதால் அப்பொழுது காற்றும் குளிர்ந்துவிடுகிறது ; அதிலுள்ள நீராவியும் நீர்த்துளிகளாக மாறிவிடுகின்றன. ஆனுல் காற்றி லுள்ள நீராவி நீர்த்துளி ஆவது எப்பொழுதும் ஏதேனும் ஒரு கன வஸ்துவின் மீது தான். அதனுல் அதிகாலையில் உண்டாகும் நீர்த்துளிகள் தரையின்மீதும் இலைகளின்மீதும் காணப்படுகின்றன. அதைத்தான் நாம் பனி என்று கூறுகிறோம்.

சிலசமயங்களில் அதிகாலையிலுள்ள காற்றில் தூசிகள் ஏராள மாக நிறைந்திருக்கும். அப்பொழுது குளிரும் நீராவி அந்தத் தூசி களின் மீது நீர்த்துளிகளாக மாறும். அந்தத் துளிகள் காலையில் காணும் வெளிச்சத்தில் மேகம்போல் ஆய்விடுகின்றன. அதனுல் தான் ஒருவர் முகம் ஒருவர்க்குத் தெரியாமல் போகிறது. அதைத் தான் பனிமேகம் என்று கூறுவார்கள். மழை மேகத்திலுள்ள நீர்த்துளிகளும் தூசிகளின்மீது தான் படிந்திருக்கின்றன. மலைமீது போனுல் மழைமேகமும் இப்படி ஒருவர் முகம் ஒருவர்க்குத் தெரி யாமல் மறைப்பதைப் பார்க்கலாம்.

ஆயினும் இரவில் மழைமேகமாயிருந்தால் பூமியின் உஷ்ணத்தை வெளியேற வொட்டாமல் மேகங்கள் தடுத்துவிடுகின்றன. அதனால் அப்பொழுது பூமியும் குளிர்வதில்லை, அதன்மீது நிற்கும் நீராவியும் குளிர்வதில்லை, ஆதலால் பனியும் பனி மேகமும் உண்டாவதில்லை.

## 68

*அப்பா ! பூமியின் மீது காற்று வீசுகிறதே, அது நம்முடைய தலைக்கு மேலே எவ்வளவு தூரம் வரை இருக்கிறது ?*

*தம்பி !* எவ்வளவு தூரம் இருக்கிறது என்று யாருக்கும் தெரியாது. ஆகாய விமானங்கள் $10\frac{1}{2}$ மைல் தூரம் வரையும், பலூன்கள் $13\frac{1}{4}$ மைல் தூரம் வரையும் சென்றிருக்கின்றன. வானத்தில் நட்சத்திரம் எரிந்து விழுவதை அறிவாய் அல்லவா ? அது வால் நட்சத்திரத் துண்டுகள் ஆகும். அவை பூமியின் மீதுள்ள காற்றில் பட்டதும் காற்று அவற்றைத் தடுக்கும்பொழுது தீப் பற்றிக்கொள்கின்றன. அப்படி வால் நட்சத்திரங்களின் துண்டுகள் எரியும் உயரத்தைக் கணித சாஸ்திர மூலம் கணக்கிட்டதில் 200 மைல்வரை இருக்கலாம் என்று அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். ஆனால் அதற்கு மேலும் காற்று இருக்கலாம். அந்தக் காற்று வால் நட்சத்திரத் துண்டுகளைத் தடுத்துத் தீப்பற்றச் செய்ய முடியாதபடி அவ்வளவு மெல்லியதாக இருக்கலாம்.

## 69

*அப்பா ! காற்று இருக்கிறதே, அது ஏன் சூரிய வெளிச்சத்தை யும் உஷ்ணத்தையும் தடுக்கவில்லை ?*

*தம்பி !* காற்று சூரிய வெளிச்சத்தையும் உஷ்ணத்தையும் தடுக்கத்தான் செய்கிறது, ஆகாய விமானத்தில் போனாலும் சரி, மலைமீது போய்ப் பார்த்தாலும் சரி. சூரியன் சந்திரன் நட்சத்திரங் கள் எல்லாம் அதிகப் பிரகாசமாய்த் தெரியும். அங்கே வருமுன் சூரியனுடைய வெளிச்சம் அதிகக் காற்றைக் கடக்க வேண்டிய தில்லை அல்லவா ? அதனால்தான்.

காற்று சூரிய வெளிச்சத்தையும் உஷ்ணத்தையும் தடுக்கிறது என்றால் பூரணமாகத் தடுத்து விடவில்லை. ஆனால் இவ்வளவு கூடத் தடுக்கா விட்டால் நமக்கு வெளிச்சமும் உஷ்ணமும் அதிக மாயிருக்கும் ; அப்பொழுது அவைகளை நம்மால் சகிக்க முடியாமல் போகும்.

## 70

*அப்பா ! ஆகாய விமானத்தில் போகிறார்களே, அங்கே காற்று இருக்கிறதா, சுவாசிக்க முடியுமா ?*

தம்பி ! நம்முடைய உடம்புக்குள்ளும் காற்று இருக்கிறது. நம்முடைய உடம்புக்கு வெளியேயும் காற்று இருக்கிறது. இந்த இரண்டு காற்றும் நம்மை அழுத்திக்கொண்டே இருக்கின்றன. ஆனால் இரண்டும் ஒரே அளவாக அழுத்துவதால் நமக்கு காற்று அழுத்துவதாகத் தெரிவதில்லை. ஆனால் ஒன்றைவிட ஒன்று அதிகமாக அழுத்தினால் அப்பொழுது நமக்கு அசௌகர்ய மாயிருக்கும். ஆகாய விமானத்தில் போனால் மேலேயும் காற்று இருக்கத்தான் செய்கிறது. ஆனால் அதிக உயரம் போய் விட்டால் அங்கு காற்று தரையின்மீது அழுத்துவதைவிடக் குறைவாகவே அழுத்தும். அதனால் நம்முடைய சுவாசப் பைகள் போதுமான பிராண வாயுவைச் சுவாசிக்க முடியாது. அதனால்தான் அதிக உயரம் போக விரும்புகிறவர்கள் தங்களுடன் பிராண வாயுவையும் கொண்டுபோவார்கள்.

## 71

*அப்பா ! பூமியின்மீது காற்று இருக்கிறதே, அதற்கு அப்பால் இருப்பது என்ன ?*

தம்பி ! அதற்கு அப்பால் " ஈதர் " என்று ஒரு வஸ்து பரவி யிருப்பதாக அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். அந்த ஈதர் அங்கு மட்டு மன்று, மற்றுள்ள இடத்திலுங்கூடப் பரவி யிருக்கிறதாம். பிர பஞ்சத்தில் அது இல்லாத இடம் கிடையாதாம். அவ்விதம் சர்வ வியாபியாயுள்ள அந்த வஸ்து எப்படி இருக்கும் ? அதைப் பற்றி யாருக்கும் தெரியாது. அதை நாம் பார்க்க முடியாது, அதன் மூல மாக சப்தம் கேட்கவும் செய்யாது. அதனால்தான் சூரிய சந்திரர் முதலிய ஏனைய கோளங்களில் உண்டாகும் சப்தங்கள் ஒன்றும் நமக்கு கேட்பதில்லை. ஆனால் அந்த ஈதர் மூலமாக நாம் பார்க்க முடியும். அதனால்தான் சூரிய சந்திரர் நட்சத்திரங்கள் இவற்றின் ஒளி நம்மிடம் வந்து சேருகிறது, நாம் அவைகளைப் பார்க்க முடி கிறது. அது மட்டுமா ? நாம் உலகத்தில் ஈதரைத் தவிர வேறு ஒன்றுமே காண்பதில்லை என்று கூடக் கூறி விடலாம். நாம் வஸ்து களைப் பார்ப்பதில்லை, வஸ்துக்களிலிருந்து வரும் ஒளியைத்தான் பார்க்கிறோம், அந்த ஒளி ஈதரின் அசைவுதான். இந்த அற்புத

மான ஈதரின் லட்சணத்தை அறிய அறிஞர்கள் சதா காலமும் முயன்று கொண்டிருக்கிறார்கள்.

**72**

*அப்பா! நமக்குமேலே வெகு தூரம் வரை காற்றுமண்டலம் இருப்பதாகக் கூறுகிறார்களே, அது நம்மை அழுத்த வில்லையே, அதற்கு காரணம் என்ன?*

ஆமாம், காற்று இருநூறு மைல்களுக்கு அதிகமாக இருக் கிறது. நாம் ஒரு பெரிய காற்றுச் சமுத்திரத்தின் அடியில்தான் வசித்துக் கொண்டிருக்கிறோம். அவ்வளவு காற்றும் நம்மை அழுத் தாதோ? காற்றானது ஒரு சதுர அங்குல இடத்தில் 16 பவுண்டு நிறை வைத்ததுபோல் அழுத்துவதாகக் கூறுகிறார்கள். உள்ளங் கையைத் திறந்தால் அதன்மீது 200 மைல் உயரமுள்ள காற்று 100 பவுண்டு நிறையுள்ள வஸ்து மாதிரி அழுத்துகிறது. ஆயினும் அழுத்துவதாக தெரியவில்லையே. அதற்கு காரணம் என்ன?

கையை மேஜைமீது வைத்து அதன்மீது 100 பவுண்டு இரும்புக் குண்டை வைத்தால் கை நசுங்கிப் போகும். ஆனால் 100 பவுண்டு நிறையுள்ள காற்று நிற்கிறதே, கை நசுங்கவில்லை, கையில் ஒன் றுமே இல்லை, வெறுங்கை என்றுதானே கூறுகிறோம்.

கையை மேஜைமீது வைத்து அதன்மீது இரும்புக் குண்டை வைக்கும்போது, கையை பூமியும் மேஜையும் மேலே தள்ளுகிறது; இரும்புக் குண்டு கீழே தள்ளுகிறது. அதனால்தான் கையானது இரண்டுக்கும் நடுவே அகப்பட்டு நசுங்கி விடுகிறது.

ஆனால் இரும்புக் குண்டு வையாதபொழுது, கையை பூமியும் மேஜையும் மேலே தள்ளுகிறது. காற்று மேலே இருந்து கீழே தள்ளுகிறது. அது போலவே காற்று நாலு பக்கங்களிலிருந்தும் தள்ளுகிறது. அதனால்தான் கைக்குச் சேதம் உண்டாகவில்லை; ஒன்றுமே அழுத்தாததுபோல் இருக்கிறது.

இதே மாதிரிதான் ஜலத்தில் மீன்களுக்கு எவ்வளவு ஜலம் நின்றாலும் அழுத்துவதாகத் தோன்றவில்லை. எல்லாப் பக்கங்களி லிருந்தும் ஜலம் ஏககாலத்தில் ஒரே விதமாக அழுத்துகிறது.

**73**

*அப்பா! காற்றாடிக்குச் சிறகுகள் இல்லை, ஆயினும் அது பறக் கிறதே, அதற்கு காரணம் என்ன?*

ஆமாம், காற்றுடிக்குச் சிறகுமில்லை, அது காற்றைவிடக் கனம் குறைந்ததுமில்லை. அதைப் பந்துபோல் சுருட்டிவிட்டால் அரையடி உயரம்கூடச் செல்லவுமாட்டாது. அப்படியிருக்க அது வெகு தூரம் பறந்து செல்கிறதே, அதற்கு காரணம் என்ன? காற்றுக்கு வஸ்துக்களைத் தாங்கி நிற்கும் சக்திதான். காற்றுடி அதிக அகலமாயிருப்பதால் காற்று அதைக் கீழே விழவிடாமல் தாங்கிக் கொள்கிறது. அப்படித் தாங்குவதற்கு காற்று அதன்மேல் சாட வேண்டும். காற்று படகிலுள்ள பாயில் சாடினால் படகைத் தள்ளிக் கொண்டு செல்கிறது அல்லவா? சாதாரணமாக இலைகள் மரங்களிலிருந்து விழுந்து விடுகின்றன. ஆனால் காற்று பலமாக வீசினால் அவை மேலே கிளம்பி விடுகின்றன அல்லவா? அப்படிக் காற்று காற்றுடிமீது சாடி அதை உயரக் கொண்டு போவதற்காகத்தான் அதைச் சாய்வாகப் பிடித்துக் கொள்கிறோம்.

## 74

அப்பா! பந்தில் துவாரம் ஏற்பட்டால் துள்ளுவதில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! பந்து ரப்பரால் செய்திருக்கிறது. ரப்பருக்கு ஒரு விசேஷ குணம் இருக்கிறது. அதன் உருவத்தை மாற்றி வைத்தால் அது தன்னுடைய உருவத்தை அடைய முயல்கிறது. அந்தத் தன்மையால்தான் பந்து துள்ளுகிறது. பந்தைத் தரையில் அடித்தால் அதன் உருண்டை உருவம் மாறித் தட்டையாகச் செய்யப் படுகிறது. அது உடனே தன்னுடைய உருண்டை உருவத்தை அடைய முயல்கிறது. அப்படி முயல்வதைத்தான் துள்ளுகிறது என்று கூறுகிறோம்.

ரப்பர் பந்து கட்டி ரப்பராக இருக்கும், அல்லது ரப்பர் பை செய்து காற்றைத் திணித்துச் செய்திருக்கும். இரண்டு விதமான பந்துகளும் துள்ளும். ஆனால் காற்றுள்ள பந்தே அதிகமாகத் துள்ளும். அதற்குக் காரணம் காற்றுள்ள பந்தில் ரப்பருக்குள்ள குணம் காற்றுக்கும் உள்ளதாகும். ரப்பர் தன் உருவத்தை மாற்றினால் அதைத் திரும்பப் பெற முயலுவதுபோலவே காற்றும் தன் உருவத்தை மாற்றினால் அதைத் திரும்பப் பெற முயலும். அந்த மாதிரி குணமுடைய இரண்டு வஸ்துக்கள் சேர்ந்திருப்பதால்தான் காற்றுப் பந்து அதிகமாகத் துள்ளுகிறது.

காற்றுப் பந்தில் ரப்பர் கொஞ்சம், காற்றே அதிகம். அதனால் அதில் துள்ளக்கூடிய வஸ்து காற்றே யாகும். அந்தக் காற்று

வெளியே போய் விட்டால் அதன்பின் பந்து துள்ளுவது எப்படி? அதனுல்தான் பந்தில் துவாரம் ஏற்பட்டால் துள்ளுவதில்லை.

## 75

அப்பா! பந்தைக் குத்தினுல் காற்று புஸ் என்று போகிறது. கூஜாவைத் திறந்தால் அப்படிப் போகவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஒரு பாத்திரத்தில் மண்ணோ ஜலமோ நிறைத்துவிடுகிறோம். அதற்குமேல் அதில் நிற்காது; எவ்வளவு அமுத்திப் பார்த்தாலும் முதலில் இருந்ததுதான் இருக்கும், அதற்குமேல் அணுவளவு கூட அதிகமாய் விடாது. ஆனுல் பாத்திரத்தில் மண்ணோ ஜலமோ நிறைக்குமுன் காற்று இருந்ததல்லவா? அதோடு காற்றை வைத்து அமுத்தி அதிகமாகக் கொள்ளுமாறு செய்து விடலாம். அதிகமான காற்றை உள்ளே அமுத்தி வைத்து மூடிவிட்டால் அவ்வளவு காற்றும் அதற்குள் அப்படியே இருக்கும். ஆனுல் மூடியை எடுத்து விட்டால் அதிகமாக அமுத்தி வைத்த காற்று வெளியே பாய்ந்து ஓடிவிடும்.

கூஜாவில் நாம் அதிகமான காற்றை அமுத்திச் சேர்த்து வைக்கவில்லை. அதனுல் கூஜாவின் மூடியை எடுத்தால் காற்று வெளியே செல்லாமல் கூஜாவிலேயே இருந்து விடுகிறது. ஆனுல் பந்தில் அதிகமான காற்று உள்ளே திணித்து வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. அதனுல்தான் ஊசியைக் கொண்டு குத்தினுல், அந்தச் சிறு துவாரத்தின் வழியாக அதிகமாகத் திணித்து வைத்த காற்று புஸ் என்று கத்திக் கொண்டு ஓடுகிறது. மோட்டார் டயரும் ஸைக்கிள் டயரும் முள்ளோ ஆணியோ குத்தி துவாரம் உண்டானுல் புஸ் என்று சப்தம் கேட்பதும் ஓட முடியாமல் நின்று விடுவதும் பார்த்திருக்கிறுய் அல்லவா? அதற்கும் இதுதான் காரணம்.

## 76

அப்பா! ஒரு சிறு ரப்பர் பையைக் கண்ணுடிக் குழாயில் மாட்டி, பவுண்டன் பேனுவில் மை அடைக்கிறீர்களே, அது எப்படி?

ஆமாம், துவாரமில்லாத ஒரு ரப்பர் நிப்பிளை ரப்பர் குழாயில் மாட்டி, நிப்பிளை இரண்டு விரல்களால் அமுத்திப்பிடிக்கிறோம். நிப்புளுக்குள்ளும் குழாய்க்குள்ளும் உள்ள காற்று வெளியே தள்ளப்படுகிறது. அதன் பின் குழாயின் வாயை மைக்குள் வைத்து விரல்களை அமுத்தாமல் தளர்த்துகிறோம். அதனுல் வெளியே

உள்ள காற்று மையின்மேல் அழுத்துவதால், குழாயில் மை ஏறி விடுகிறது. அதை எடுத்து பவுண்டன் பேனுவுக்குள் வைத்து பிப் பினை அழுத்துகிறோம். அதில் எஞ்சியுள்ள காற்று குழாயிலுள்ள மையைப் பவுண்டன் பேனுவுக்குள் செலுத்துகிறது.

தம்பி! பிப்பின் இல்லாமலும் கண்ணுடிக் குழாயைக் கொண்டு பவுண்டன் பேனுவில் மை அடைக்கலாம். அப்பொழுதும் காற்றின் அழுத்தும் தன்மையே நமக்கு உதவி செய்கிறது. இரண்டு நுனியும் திறந்துள்ள கண்ணுடிக் குழாயை மைக்குள் வைத்தால் மையானது மைக் கூட்டில் நிற்கும் அளவுக்குக் குழாயிலும் நிற் கும். இரண்டிலும் காற்றின் அழுத்தல் ஒரே அளவாக இருப்பது தான் காரணம். மைக்குள் இல்லாத நுனியில் விரலை வைத்து அடைத்துக் கொண்டு, குழாயை எடுத்தால் வெளியே யுள்ள காற்று அடுத்த நுனியில் அழுத்தி, மையைக் கீழே விழாமல் தடுத்து விடுகிறது. அதன் பின் அந்த நுனியைப் பவுண்டன் பேனுவுக்குள் வைத்து, அடுத்த நுனியிலிருந்து விரலை எடுத்து விட்டால் குழாய் வழியாகக் காற்று அழுத்தி மையைப் பவுண்டன் பேனுவுக்குள் செலுத்திவிடுகிறது.

## 77

அப்பா! எங்கு பார்த்தாலும் ஜலம் காணப்படுகிறது. அது எப்படி உண்டாகிறது?

தம்பி! சாதாரணமாக ஜலம் கடலிலும் கிணற்றிலும் காணக் கிடக்கிறது; நதியில் ஓடுகிறது, மழையாய் வருகிறது. ஆனால் எல்லா ஜலமும் ஒன்றுதான், கடலிலும் கிணற்றிலும் நதியிலுமுள்ள ஜலம்தான் நீராவியாக மாறிப்பின் குளிர்ந்து மழையாகப் பெய் கிறது. அந்த மழை ஜலம் ஓடிக் கடலில் போய்ச் சேர்கிறது; தரை யில் ஊறி கிணறுகளில் பெருகுகிறது. ஆதலால் ஜலத்தை நாம் யாரும் உண்டாக்கவுமில்லை, அது புதிதாக உண்டாகவுமில்லை. அது பூமியில் எப்பொழுதும் இருந்துகொண்டே இருக்கிறது. ஆயினும் அது ஒரு தனி வஸ்து அன்று. ஹைட்ரோஜன், ஆக்ஸிஜன் என்னும் இரண்டு வாயுக்கள் சேர்ந்தே ஜலம் ஆகிறது. இரண்டு வாயுக் களும் எரியக் கூடியவை. அவை எரிந்து, எரியாத ஜலமாக ஆவது இயற்கை அற்புதங்களில் ஒன்று.

## 78

**அப்பா! ஜலம் எப்பொழுதும் ஒரே சமதளமாயிருக்கிறது, அதற் குக் காரணம் என்ன?**

ஆமாம், மண்ணோ மாவோ மேடுபள்ளமாயிருக்க, ஜலம் எப்பொழுதும் ஒரே சமதளமாகத் தான் இருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் சொல்லுகிறேன் கேள். மண்ணை ஒரு பாத்திரத்தில் கொட்டினல், மண்ணின் ஒவ்வொரு அணுவையும் பூமி தன்னிடம் இழுக்கிறது. ஆனல் கன வஸ்துக்களிலுள்ள அணுக்களிடம் ஒன்ரோடு ஒன்று பிணைந்து நிற்பதாகிய "சேர்க்கைச் சக்தி" உண்டு, அந்தச் சக்தி பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தியை எதிர்ப்பதால்தான் மண்ணனது ஒரே சமதளமாய் இராமல் மேடு பள்ளமாய் இருக்கிறது. ஆனல் தண்ணீர் போன்ற திரவ வஸ்துக்களிடம் அந்தச் சேர்க்கைச் சக்தி கிடையாது. அதனல் ஜலத்தின் அணுக்களிடம் பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தி மட்டுமே வேலை செய்கிறது. ஆதலால்தான் ஜலம் எப்பொழுதும் ஒரே சமதளமாய் நிற்கிறது.

## 79

அப்பா! தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்நால் பொங்கவில்லை, பாலைக் கொதிக்கவைத்நால் பொங்குகிறது, அநற்குக்காரணம் என்ன?

தம்பி! தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்தால், பாத்திரத்தின் அடிபாகமே முதலில் உஷ்ணமாவதால், அடிபாகத்திலுள்ள ஜலமே ஆவியாக மாறுகிறது. ஆவி ஜலத்தைவிடக் கனக்குறைவு. அதனல் அது குமிழிகளாக மேலே கிளம்புகிறது. மேலே வந்ததும் உடைந்து காற்ரோடு கலந்து விடுகிறது. அப்படி நடைபெறுவதைத்தான் ஜலம் கொதிப்பதாகக் கூறுகிரோம். ஜலம் முழுவதும் ஒரே வஸ்து, அதனல் குமிழிகளை எதுவும் தடுப்பதில்லை. எத்தனை குமிழிகள் உண்டானலும் காற்றில் வந்து கலந்து கொள்ளலாம்.

ஆனல் பால் ஒரே வஸ்து அன்று. அதில் பெரும் பாகம் ஜலம் அந்த ஜலத்தில் அநேக வஸ்துக்கள் கலந்திருக்கின்றன. ஆயினும் பாலில் ஜலம் மட்டும்தான் குமிழிகளாகக் கொதிக்கும் தன்மை உடையது. மற்றவைகளுக்கு அந்தத் தன்மை கிடையாது. அவற்றில் ஒன்று "பால் ஊன் சத்து" என்பதாகும். பாலைச் சுடவைத்தால் அந்தச் சத்து மேலே வந்து மெல்லிய படலமாகப் படர்ந்துவிடுகிறது. அதன் பின்னே பாலிலுள்ள ஜலம் குமிழிகளாக மேலே கிளம்பி வருகிறது. அந்தக் குமிழிகள் பால் ஊன் சத்துப் படலத்தைக் கிழித்து விடுகிறது. அதனல்தான் பால் பொங்கிப் போகிறது.

சிலர் பால் காய்ச்சும்பொழுது, அதைக் கிண்டிக் கொடுத்துக் கொண்டிருப்பதைப் பார்த்திருப்பாய். அப்படிச் செய்தால் ஆடை படராது, ஆடையில்லையானல் குமிழிகள் தாராளமாக வரும், அப்

பொழுது பால் பொங்காது. ஆனால் ஆடை படர்வதுதான் நல்லது. அந்த ஆடை பல ஜீவசத்துக்களை வெளியே போகாதபடி தடுத்து விடும். பால் பொங்குமே என்றால் அதைப் பெரிய பாத்திரத்தில் காய்ச்ச வேண்டும். அப்படிச் செய்யாமல் கிண்டிக் கொடுத்து ஜீவ சத்துக்களை இழந்துவிடக் கூடாது.

## 80

*அப்பா! ஜலத்தைத் தொட்டால் அது கையில் ஒட்டிக் கொள் கிறது. பாதரசத்தைத் தொட்டால் அது ஒட்டிக் கொள்ளவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! ஜலம் ஒட்டிக் கொள்வதற்குக் காரணம் நம்முடைய தோலுக்கு ஜலத்தோடு சேர்வதற்கான கவர்ச்சி இருக்கிறது. ஆனால் கையில் எண்ணெயைத் தடவிக் கொண்டால் அப்பொழுது ஜலம் கையில் ஒட்டுவதில்லை, எண்ணெய் ஜலத்தோடு சேராது. பாதரசத் தைத் தொட்டால் நம்முடைய கை எண்ணெய் தடவியதுபோல் ஆகிவிடுகிறது. நம்முடைய தோலுக்கு பாதரசத்தோடு சேர்வதற் கான கவர்ச்சி கிடையாது. அதனால்தான் பாதரசம் கையில் ஒட்டுவ தில்லை.

## 81

*அப்பா! ஜலமும் எண்ணெயும் சேர்வதில்லையே, அதற்குக் கார ணம் என்ன?*

தம்பி! எந்த வஸ்துவையும் சிறிது சிறிதாகப் பிரித்துக்கொண்டு போனால், இறுதியில் பிரிக்க முடியாத ஒரு பாகம் வரும். அதைத் தான் "அணு" என்று கூறுவார்கள். ஆனால் எந்த வஸ்துவும் அணுக்களாகச் சேர்ந்து அமைந்திருக்கவில்லை. அணுக்கள் பல சேர்ந்து ஒரு "பேரணு" ஆகிறது. வஸ்து என்பது அந்தப் பேரணுக் களின் தொகுதியே ஆகும்.

வஸ்துக்கள் சேரும்பொழுது அவற்றிலுள்ள பேரணுக்களே சேருகின்றன. அப்படிச் சேர்வதற்கு அந்தப் பேரணுக்கள் ஒரே விதமாக இருக்கவேண்டும். இல்லையானால் சேராமல் விலகியே நிற் கும். ஜலத்திலுள்ள பேரணுக்கள் சிறியவை, எண்ணெயிலுள்ள பேரணுக்கள் பெரியவை. அதனால்தான் ஜலமும் எண்ணெயும் சேர்வதில்லை.

## 82

***அப்பா! ஜலத்தின் மீது எண்ணெய் மிதக்கிறதே, அதற்குக் கார ணம் என்ன?***

தம்பி ! எண்ணெயும் ஜலம் மாதிரிதானே இருக்கிறது. அவை ஒன்றாய்ச் சேர்ந்து கொள்ளாமல் ஒன்றின்மீது ஒன்று மிதப்பது ஏன் என்று அறிய விரும்புகிறாய், சொல்லுகிறேன், கேள். எந்த வஸ்துவும் ஜலத்தில் மிதக்க வேண்டுமானால் அதனிடம் இரண்டு குணங்கள் இருக்கவேண்டும்.

அந்த வஸ்து ஜலத்தில் கரைந்துபோகவுங் கூடாது. ஜலத்தை விடக் கனம் குறைந்ததாகவும் இருக்கவேண்டும். எண்ணெயிடம் அந்த இரண்டு குணங்களும் உள. அதனால்தான் அது ஜலத்தின் மீது மிதக்கிறது.

## 83

அப்பா ! சில ஜலம் குடிக்க நன்றாயிருக்கிறது, சில ஜலம் குடிக்க உப்பாயிருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! சுத்தமான ஜலத்துக்கு ருசியே கிடையாது. மழை ஜலத்தைத்தான் சுத்தமான ஜலம் என்று கூறலாம், ஆனால் அதிலுங் கூட கீழே இறங்கும் சமயம் காற்று கரைந்து விடுகிறது. அதோடு புகை முதலிய அசுத்தங்களும் கலந்து விடலாம். அது தரையில் விழுந்தபின் அங்குள்ள வஸ்துக்களும் கலந்து கொள்ளும். ஆயினும் ஆற்று ஜலம் குளத்து ஜலம் ஆகியவற்றில் உப்புக்கள் குறைவாகவே இருக்கின்றன. அதனால்தான் அவை குடிக்க நன்றாய் இருக்கின்றன. அதுபோலவே சில கிணற்று ஜலத்திலும் உப்பு அதிகமாயிராது, குடிக்க நன்றாயிருக்கும். ஆனால் பெரும்பாலான கிணறுகளில் அதிகமான உப்புக் கலந்து ஜலம் குடிக்க முடியாமல் இருக்கும்.

## 84

அப்பா ! கொதிக்க வைக்குமுன் குடிக்க ருசியாயுள்ள ஜலம் கொதிக்க வைத்தபின் ருசியாயில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ஜலத்தில் எப்பொழுதும் காற்று கரைந்திருக்கிறது. அதனால்தான் கொதிக்க வைக்குமுன் நன்றாயிருக்கிறது. ஆனால் அதைக் கொதிக்க வைத்தால் அதில் கரைந்துள்ள காற்று வெளியே போய் விடுகிறது. அது குளிரும்பொழுது அதில் கொஞ்சம் காற்று கரையும். ஆயினும் முன்போல் அதிகமான காற்று இல்லாததால் அந்த ஜலம் முன்போல் ருசியாய் இராது. அந்த ஜலத்தை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மற்றொரு பாத்திரத்துக்குப் பல முறை ஊற்றினால் அதில் அதிகமாக காற்று கரைந்துவிடும். அப்பொழுது முன்போல் ருசி உண்டாகிவிடும். ஆற்றின் ஜலம் ஆழமில்லாமல் விரைவாக ஓடு

மானல், அந்த ஜலத்தில்தான் அதிகமான காற்று கரையும். அதனல் தான் ஆற்று ஜலம் எல்லா ஜலத்தையும்விட அதிக ருசியாய் இருக்கிறது.

## 85

*அப்பா ! சில ஜலத்தில் சோப் தேய்த்தால் உடனே நுரை வந்து விடுகிறது, சில ஜலத்தில் நுரை வர நேரமாகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், சாதாரணமாக எந்த ஜலம் குடிக்க நன்ருயிருக்கிறதோ அந்த ஜலத்தில் சோப் நுரை சிக்கிரமாக வந்துவிடும். ஆனல் எந்த ஜலத்தில் சுண்ணும்பு கலந்திருக்கிறதோ அந்த ஜலத்தில்தான் சோப் நுரை வர நேரமாகும். அத்தகைய ஜலத்தில் தேய்க்கும்பொழுது சோப்பானது முதலில் ஜலத்திலுள்ள சுண்ணும்பை மாற்றுகிறது. அதற்காகக் கொஞ்சம் சோப் செலவாகிறது. அவ்விதம் சுண்ணும்பு இல்லாமல் செய்யப்பட்ட பின்னரே, சோப் நுரை உண்டாகிறது. அதனல்தான் அவ்விதமான ஜலத்தில் உபயோகித்தால் சோப் பானது அதிக நாள் உழைப்பதில்லே, சிக்கிரத்தில் செலவாய் விடுகிறது.

## 86

*அப்பா ! ஐஸும் ஜலம்தானே, ஆயினும் அது ஜலத்தின்மீது மிதக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், ஜலம்தான் குளிர்ந்து ஐஸ் ஆகிறது. ஆனல் மற்ற வஸ்துக்கள் குளிரும்பொழுது சுருங்குகின்றன. அப்பொழுது அவற் றின் அணுக்கள் அதிக அடர்த்தியாய்க் கனமாய்விடும். ஆனல் ஜலமோ குளிர்ச்சி அடையும்பொழுது முதலில் சுருங்கினலும் ஐஸாக மாறும் சமயத்தில் விரிந்துவிடவே செய்கிறது. அதனல் ஐஸ் ஜலத்தைவிடக் கனக் குறைவாய்ப் போகிறது. ஆதலால்தான் ஐஸ் ஜலத்தின்மீது மிதக்கிறது.

## 87

*அப்பா ! யாராவது தண்ணீருக்குள் விழுந்துவிட்டால், மூன்று முறை மேலே வந்து, அதன்பிறகே மூழ்கிப்போவான் என்று கூறுகி ருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! அப்படிக் கூறுவது தவறு. ஜலத்தைவிட உடம்பு கனமானது, அதனல் ஜலத்துக்குள் விழுந்தால் தாழ்ந்து போகிருன்.

அப்பொழுது கம்போ கல்லோ பலமாக அடித்துவிட்டால் மூர்ச்சித்துப் போவான். அப்படியானால் அடியிலேயே கிடந்துவிடுவான், மேலே ஒருமுறைகூட வரமாட்டான்.

ஆனால் அப்படி மூர்ச்சித்துப் போகாவிட்டால் கைகால்களை ஆட்டுவான் அதனால் மேலே வரக்கூடும். அப்பொழுது ஜலத்தைக் குடித்துவிடுகிறான், அதனால் உடம்பு அதிகக் கனமாய்விடுகிறது. அப்பொழுது தாழ்ந்துபோனவன் தாழ்ந்து போனவன்தான். அதன் பின் அவன் உயிரோடு மேலே வரமாட்டான், அவனுடைய பிணம் தான் வரும். பிணமாய்விட்டால் உடம்பிலுள்ள தசைகள் அழுகிப் பல வாயுக்களாக மாறி உடம்பை ஊதச்செய்கின்றன. அப்பொழுது உடம்பு ஜலத்தைவிடக் கனம் குறைந்ததாக ஆய்விடுகிறது. அதனால் தான் பிணங்கள் ஜலத்தில் மிதக்கின்றன.

## 88

*அப்பா! பனித்துளி புல்நுனியிலிருந்து கீழேவிழாமல் நிற்கிறதே அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! எண்ணெயைத் தொட்டால் ஒட்டிக்கொள்கிறது. அதுபோல் ஜலமும் ஒட்டிக்கொள்கிறதா? இல்லை என்று சொல்லுவாய். ஆனால் அப்படியில்லை, ஜலத்துக்கும் ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மை உண்டு. ஒரு சிறு வாயுள்ள பாத்திரத்தில் ஜலத்தை நிறைத்துப் பார். அப்பொழுது ஜலம் விளிம்புக்குமேலே ஒரு வளைவுபோல நிற்பதைக் காண்பாய். ஏதோ ஒரு மெல்லிய தோல் படர்ந்து ஜலத்தைக் கீழே விழாமல் காப்பதுபோல் இருக்கும். அதுபோல்தான் பனித் துளியும் புல் நுனியில் விழாமல் நிற்கிறது. தாமரையில் ஜலம் முத்துக்கள்போல உருளுகின்றனவே, அதற்கும் அதே காரணம்தான். எந்த வழவழப்பான இடத்திலும் ஜலம் அப்படித்தான் துளிகளாக உருளும்.

## 89

*அப்பா! காலியாகவுள்ள பாத்திரத்தை ஜலத்துக்குள் நலைகீழாக அமிழ்த்தினால், ஜலம் பாத்திரத்துக்குள் போவதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! காலியாகவுள்ள பாத்திரம் உண்மையிலேயே காலி என்று எண்ணாதே. அப்படி அதில் ஒன்றுமில்லாமல் இருந்தால் ஜலம் போய் நிறைந்துவிடாதோ? காலியாகவுள்ள பாத்திரத்தில்

காற்று நிறைந்திருக்கிறது. அதனால் பாத்திரத்தை ஜலத்துக்குள், அமிழ்த்தினால் அந்தக் காற்று வெளியேபோக மார்க்கமில்லை. காற்று வெளியே போகாததால் ஜலம் உள்ளே போக முடியவில்லை.

ஆனால் காற்றை அமிழ்த்த முடியும். அதனால் பாத்திரத்தை நன்றாக அமிழ்த்தினால் அதிலுள்ள காற்று சுருங்கிவிடும்; அந்த இடத்தில் கொஞ்சம் ஜலம் ஏறும். ஆயினும் பாத்திரத்தில் போய் நிறைந்துவிடாது. ஆனால் பாத்திரத்தைச் சிறிது சாய்த்து அமிழ்த்தினால் காற்று வெளியே போக மார்க்கம் உண்டாய்விடும், அதனால் ஜலம் பாத்திரத்தில்போய் நிறைந்துவிடும்.

## 90

அப்பா! மலைகள் எல்லாம் உண்டானது எப்படி?

தம்பி! இப்பொழுதுள்ள மலைகள் எல்லாம் இதேபோல் ஆதியிலிருந்தே இருந்து வருகின்றன என்று எண்ணாதே. மலைகளில் எல்லாம் உயர்ந்த மலை நம்முடைய இமயமலைதான். எவரஸ்ட் என்னும் இதன் சிகரம் ஐந்தரை மைல் உயரமாகும். அந்த மலையும் இடையில் ஏற்பட்டதே.

ஆதியில் பூமி வெறும் எரிகின்ற வாயு மண்டலமாகவே இருந்தது. அதன் பின்னர்தான் கடலாகவும் தரையாகவும் மாறிற்று. அப்படி மாறியகாலத்தில் உஷ்ணம் அதிகப்படவே, அந்த மண்ணும் ஜலமும் மேலே கிளம்பி எரிமலைகள் உண்டாயின. இந்த எரிமலைகள் தேய்ந்து அவற்றின் மண் நதிகள்மூலம் கடலில் போய்ச் சேர்ந்தது. அதன்பின் கடல்மண் உயர்ந்து பொங்கி மீண்டும் மலைகள் ஆயின. இப்பொழுது மலைகளின்மீது சிப்பிகள் காணப்படுவதே அதற்குப் போதிய சான்றாகும். இந்த விதமாக இமயமலை போன்ற எத்தனையோ மலைகள் உண்டாவதும் அழிவதுமாக நிகழ்ந்து வந்திருக்கின்றன.

## 91

அப்பா! மலைகளைத் தூரத்திலிருந்து பார்த்தால் நீல நிறமாகத் தெரிகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! காற்றில் ஏராளமான தூசிகள் பறந்து கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றின்மீது சூரிய வெளிச்சம் பட்டதும், அந்தத் தூசிகள் சூரிய வெளிச்சத்திலுள்ள நீலநிறக் கதிர்களைத் தவிர இதர நிறக் கதிர்களைக் கிரகித்துக் கொள்கின்றன. அதனால் காற்று முழு

வதும் நீல நிறமாய்விடுகிறது. அதோடு காற்றில் நைட்ரோஜன் என்னும் வாயு அதிகமாய் இருக்கிறது. அந்த வாயு நீலநிறமானது. ஆகவே இந்த இரண்டு காரணங்களாலும் காற்று நீல நிறமாகத் தோன்றும்.

ஆனல் அந்த நீலநிறம் குறைவாக இருப்பதால் நமக்கு அருகிலுள்ள காற்று நீலமா யிருப்பதாகத் தெரியவில்லை. அதனூடு பார்க்கும்பொழுது வஸ்துக்களும் நீலமாகத் தெரியவில்லை. ஆனல் மலைகளைத் தூரத்திலிருந்து பார்த்தால் அப்பொழுது நமக்கும் மலைகளுக்கும் இடையிலுள்ள காற்று அதிகமாயிருப்பதால் அதனூடு பார்க்கும் மலைகள் நீலநிறமாகத் தெரிகின்றன. அதே காரணத்தினல் தான் வானமும் நீலநிறமாகத் தெரிகிறது.

360

## 92

*அப்பா ! மலைகளின் உயரத்தை எப்படிக் கண்டுபிடிக்கிறர்கள் ?*

தம்பி ! நமக்கு மேலே இருநூறு மைல் உயரம்வரைக் காற்று நின்றுகொண்டிருக்கிறது. கண்ணுக்குத் தெரியாத வஸ்துவாயிருந்தாலும், காற்றுக்கும் கனம் உண்டு. அப்படியானல் நம்மீது நிற்கும் காற்று அவ்வளவும் எவ்வளவு கனம் உடையதாயிருக்கும் ? காற்று இவ்விதம் அழுத்துகிறதே, அதன் அளவைக் கண்டுபிடிக்க 300 வருஷங்களுக்கு முன் இத்தாலி நாட்டு டாரிஸெல்லி என்னும் அறிஞர் ஒரு கருவியைக் கண்டுபிடித்தார்.

ஒரு பாத்திரத்தில் பாதரசம் வைத்துக் கொண்டார். 36 அங்குல நீளமுள்ளதும் ஒருநுனி மூடியதுமான கண்ணுடிக் குழாயில் பாதரசத்தை நிரப்பி, பெருவிரலால் மூடி, அதைத் தலைகீழாகப் பாத்திரத்திலுள்ள பாதரசத்துக்கடியில் வைத்து, அதன்பின் பெருவிரலை எடுத்துவிட்டார். அப்பொழுது பாதரசம் குழாயில் 36 அங்குல உயரம் நிற்காமல் 30 அங்குல உயரம்தான் நின்றது. காற்றனது பாத்திரததிலுள்ள பாதரசத்தை அழுத்துவதன் மூலமாக குழாயில் 30 அங்குலப் பாதரசத்தை நிற்கும்படி செய்கிறது.

நாம் தரையிலிருந்து மேலே போகப் போகக் காற்றின் அழுத்துதல் குறையும். அதனல் குழாயில் நிற்கும் பாதரசத்தின் உயரமும் குறையும். அதைக்கொண்டு மலையின் உயரத்தைக் கணக்கிட்டு விடலாம்.

ஆனல் எல்லா மலைகளின்மீதும் ஏறிவிட முடியாது. அதனல் மலைகள்மீது ஏருமலே அவற்றின் உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்க அறி

ஞர்கள் கணித சாஸ்திரம்மூலம் வழி கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். அது உனக்கு எளிதில் விளங்காது. நீ பெரியவன் ஆனபின் அறிந்து கொள்ளலாம்.

## 93

*அப்பா! மலைமீது சூரியன் சமீபமாயிருந்தும் அங்கே அதிகக் குளிராயிருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! பூமியின்மீது சூரியன் ஒளிவீசி உஷ்ணம் தருகிறது. ஆனால் நமக்குக் கிடைக்கும் உஷ்ணத்தில் பெரும்பாகம் பூமிக்குள் இருந்து வருவதுதான். அந்த உஷ்ணம் மேலே கிளம்பிப் போகவிடாமல் தடுப்பது பூமிமீது நிற்கும் காற்று மண்டலமாகும். அந்தக் காற்று கீழேயிருந்து மேலேவரை ஒரேவிதமாயில்லை. அடுக்கு அடுக்காக இருப்பதால் தரைக்கருகிலுள்ள காற்று அதிக அடர்த்தியா யிருக்கும். அதனால் தரைமீது அதிக உஷ்ணமாய் இருக்கும். ஆனால் மலைமீது காற்று - அடுக்குகள் குறைந்துவிடுகின்றன. அதோடு தரையின் உஷ்ணத்தை விட்டு மேலே வந்துவிட்டோம். அதனால் சூரியன் சமீபமாய் இருந்தாலும் மலைமீது உஷ்ணமாயிராமல் குளிராக இருக்கிறது.

## 94

*அப்பா! மரஞ் செடிகள் வளர்வதுபோலப் பாறைகளும் வளர்கின்றனவா?*

தம்பி! மரஞ் செடிகள் உயிருள்ளவை, அதனால் அவை வளரும். ஆனால் பாறைகளுக்கு உயிரில்லை, அதனால் அவை வளரா. ஆயினும் சில பாறைகள் நாளுக்கு நாள் பெரிதாகின்றன. அதன் காரணம் என்ன?

ஆதியில் பூமியானது கட்டியா யிருக்கவில்லை. வாயுருபமாகவே இருந்தது. அப்பொழுதும் ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் சுழன்று கொண்டுதான் இருந்தது. அந்தச் சுழற்சியால் நாளடைவில் குளிர்ந்து சுருங்கி இறுகிவிட்டது. அதன் காரணமாகத்தான் பாறைகள் உண்டாயின. ஆனால் நதிகள் பாறைகள்மீது ஓடி ஓடி அவைகளைப் பொடியாக்குகின்றன. அந்தப் பொடிதான் மணல். அந்த மணல் கடலில் போய்த் தங்கி அநேக இடங்களில் ஒன்றாகச் சேர்ந்து இறுகிக் கடற்பாறைகள் உண்டாகின்றன. அதோடு கடலில் அநேக சிறு பிராணிகளின் எலும்புக்கூடுகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து பவளத்-

திவுகளாகவும் சுண்ணும்புப் பாறைகளாகவும் ஆகின்றன. இந்த விதமாகத்தான் சில பாறைகள் பெரிதாய் வளர்கின்றன.

## 95

*அப்பா! நதிகள் எல்லாம் மலைகளிலேயே உற்பத்தியாகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! கடல் ஏரி குளம் முதலிய நீர் நிலைகளிலுள்ள ஜலம் சூரிய வெப்பத்தால் நீராவியாக மாறி மேலே மேகங்களாகக் கிளம்பி வானத்தில் சஞ்சரிக்கும் விஷயம் அறிவாய். அந்த மேகங்களின்மீது குளிர்ந்த காற்று வீசினால், அப்பொழுது மேகங்களிலுள்ள நீர்த்துளிகள் பெருத்து மழையாகப் பெய்கின்றன. மலைகளின்மீது காற்று அடர்ந்திருப்பதில்லை. அதோடு மரஞ் செடிகளும் ஏராளமாக வளர்கின்றன, ஆதலால் அங்கே காற்று எப்பொழுதும் அதிகக் குளிராக இருக்கும். அதனால் மேகங்கள் அங்கே தான் அதிகமாக மழை பெய்கின்றன. அப்படிப் பெய்யும் ஜலம் எல்லாம் ஒன்றுகச் சேர்ந்து நதிகள் ஆகின்றன. அதனால் தான் நதிகள் மலைகளிலேயே உற்பத்தியாகின்றன.

## 96

*அப்பா! நதியிலே ஜலம் கரையோரத்தில் ஓடுவதைவிட நடுவிலே அதிக வேகமாக ஓடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! நதியிலே ஜலம் கரையோரத்திலும் நடுவிலும் ஒரே வேகத்தில் தான் ஓட ஆரம்பிக்கிறது. ஆனால் கரையோரததிலுள்ள ஜலத்தைக் கரைகள் ஓடவொட்டாமல் தடுக்க முயல்கின்றன. அதனால் அந்த ஜலத்தின் வேகம் குறைந்து விடுகிறது. ஆனால் நதியின் நடுவிலுள்ள ஜலத்தைக் கரைகள் தடுப்பதில்லை. அதனால் அங்கே வேகம் குறைவதில்லை. ஆதலால் நதியின் நடுவிலுள்ள ஜலம் கரையோரத்து ஜலத்தைவிட அதிக வேகமாக ஓடுகிறது.

## 97

*அப்பா! நதி ஜலம் குடிக்க நன்று யிருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! ஜலம் கட்டிக் கிடந்தால் அதில் கிருமிகள் உண்டாகும். அவை பலவிதமான அசுத்தங்களை உற்பத்தி செய்யும். அதனால் பல நாட்கள் இறைக்கப்படாத கிணற்று ஜலமும் போக்கு மடை

இல்லாத குளத்து ஜலமும் அசுத்தமாகும். இரண்டிலும் தண்ணீர் இறைத்துப் புது ஜலம் ஊறினால் தான் நல்ல ஜலம் கிடைக்கும். ஆனால் நதி ஜலமோ சதா காலமும் ஓடிக்கொண் டிருப்பதால், அதில் எப்பொழுதும் காற்றும் சூரிய ஒளியும் பட்டுக் கொண்டிருக் கின்றன. அதனால் அந்த ஜலத்தில் கிருமிகள் உண்டாகா. அதோடு காற்றும் அந்த ஜலத்தில் கரைந்து போகிறது. அதனால் தான் நதி ஜலம் ருசியாய் இருக்கிறது.

## 98

*அப்பா! ஆற்றில் சொரிமணல் இருக்கும், அதன் அருகில் போகக்கூடாது என்கிறீர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

*தம்பி!* சொரிமணல் ஆற்றில் மட்டும் தான் இருக்கும் என்று எண்ணாதே. ஆற்றில் போலவே குளத்திலும் கடலிலும் உண்டு. அது மட்டுமா; தரையில் தோண்டினால்கூட சில இடங் களில் அந்தப் பள்ளங்களிலும் சொரிமணல் காணப்படும். தம்பி! சாதாரணமாக ஆற்றில் மணலின்மீதே ஜலம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும். ஆனால் சொரிமணல் உள்ள இடங்களில் ஜலமும் மணலும் ஒன்றாகக் கலந்து நிற்கும். ஏதேனும் ஒரு வாய்க்கால் ஆற்றில் வந்து சேருமா னால், அப்படிச் சேருமிடத்தில் சொரிமணல் உண்டாவதைப் பார்க்க லாம். அத்தகைய சொரிமணலில் நாம் கால் வைத்துவிட்டால் அதில் ஆழ்ந்து போவோம். அதன்பின் வெளிவரவே முடியாது. அதனால் அந்த இடங்களுக்குப் போகாதே.

## 99

*அப்பா! கடலில் எவ்வளவு ஜலம் இருக்கும்?*

*தம்பி!* பூமியில் நிலத்தை விடக் கடல் தான் பெரிது. நிலம் 5½ கோடி சதுர மைல். ஆனால் கடலோ 14 கோடி சதுர மைல். அது மட்டுமன்று. நிலத்தில் உயரமான மலைகள் இருந்தாலும், கடலில் அதைவிட அதிகமான ஆழங்கள் காணப்படுகின்றன. நிலத்தில் சராசரி உயரம் 2250 அடி தான். ஆனால் கடலின் சரா சரி ஆழம் 12 ஆயிரம் அடியாகும். நிலத்தையும் கடல் ஜலத்தை யும் படியால் அளந்தால், நிலத்தைவிட நீர் 13 மடங்கு அதிகமா கும். பஸிபிக் சமுத்திரம், அட்லாண்டிக் சமுத்திரம் இரண்டும் தான் பெரிய சமுத்திரங்கள். பஸிபிக் சமுத்திரம் நிலம் எவ்வளவு பரப்பு உடையதோ அவ்வளவு பரப்பு உடையது. அதாவது 5½

கோடி சதுர மைல். பூமியின் உயர்ந்த எவரெஸ்ட் சிகரத்தைவிட பஸிபிக் அதிக ஆழமுடையது. அதாவது ஆறு மைல்களுக்கு அதிகமாகும்.

## 100

*அப்பா ! கடலின் ஆழம் எவ்வளவு ?*

*ஆமாம். தம்பி !* கடல் ஆழம் உடையதுதான். ஆனால் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே ஆழம் என்று எண்ணாதே. கடலின் ஆழத்தைச் கண்டு பிடிக்கப் பல காலமாக முயன்று வருகிறார்கள். இதுவரை ஒரு மைல் ஆழத்துக்கு அதிகமான இடங்கள் 6000 கண்டிருக்கிறார்கள். அவற்றுள் 1000 இடங்கள் நம் தேசத்தின் மூன்று பக்கங்களிலுமுள்ள இந்திய சமுத்திரத்தில் இருக்கின்றன. ஆனால் இந்திய சமுத்திரத்தில் இதுவரைக் கண்ட அதிகமாக ஆழம் $3\frac{1}{2}$ மைல் தான். பஸிபிக் சமுத்திரம் தான் அதிக ஆழம் உடையதாகும். அதன் அதிகமான ஆழம் ஆறு மைல்களுக்கு அதிகமாகும்.

## 101

*அப்பா! கடல் இப்பொழுதுள்ளதைவிடப் பெரியதாக ஆகாதோ?*

*தம்பி !* கடல் ஜலம் கூடுவதுமில்லை, குறைவதுமில்லை. சூரியனுடைய உஷ்ணத்தால் கடல் ஜலம் ஆவியாக மாறி, மேகங்களாகக் கிளம்பி, மேலே குளிர்ந்து மழையாகப் பெய்கின்றன. அந்த ஜலம் நதிகளில் பெருகி மறுபடியும் கடலையே போய்ச் சேர்ந்து விடுகிறது. ஆயினும் காற்றின் வித்யாசத்தால் சில இடங்களில் கடல் ஜலம் தரையைச் சாப்பிட்டு உள்ளே வந்து விடும். அதனால் அந்த இடத்தில் கடல் பெரிதாய் விட்டது போலத் தோன்றும். ஆனால் அதே சமயத்தில் வேறு எங்கேனும் ஓரிடத்தில் கடல் ஜலம் பின் வாங்கிப் போயிருக்கும். அந்த இடத்தில் கடல் சிறியதாய் விட்டது போல் தோன்றும். ஆனால் உண்மையில் கடல் பெருகுவதுமில்லை, குறுகுவதுமில்லை. ஒரே அளவாகத்தான் இருந்து வருகிறது.

## 102

*அப்பா ! கடலில் எப்பொழுதும் அலைகள் வீசுகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* கடலில் அலைகள் வீசுவது காற்று வீசுவதால்தான். காற்றுத்தான் ஜலத்தை அசைத்து அலைகளாகச் செல்லுமாறு செய்

கிறது. காற்ருே எப்பொழுதும் வீசிக்கொண்டிருக்கும். சில சமயம் மெல்லிய தென்றலாயிருக்கும். சில சமயம் கொடுங் காற்ருய் இருக்கும். சில சமயம் பெரும புயலாயிருக்கும். ஆயினும் காற்று வீசாத நேரம் அபூர்வம். காற்று அசைந்தால் போதும். அலைகள் உண்டாய் விடும்.

ஆனல் சில சமயங்களில் நாம் நிற்குமிடத்தில் காற்று வீசாமல் இருந்தாலும் பெரிய அலைகள் காணப்படும். அதன் காரணம் என்ன ? வேறு இடத்தில் காற்று வீசும், அங்கே அலைகள் உண்டாகும். அந்த அலைகள் தான் நாம் நிற்குமிடத்துக்கு வந்து சேருகின்றன. சில சமயங்களில் அவ்விதமாக நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் தூரங்கூட வருவதுண்டு.

சில சமயங்களில் வானத்தில் மேகமே இராது. சூரியன் அழகாகப் பிரகாசித்துக் கொண்டிருப்பான். அந்தச் சமயம் கடலில் அலைகள் தோன்ருமலிருக்கும். அது போலவே ஏதேனும் புயல் வருவதாய் இருந்தால் அதன் ஆரம்பத்துக்கு முன்னும் அலைகள் இல்லாமல் இருக்கும்.

இவ்விதமாகக் கடலில் எப்போதும் அலைகள் காணப்படும் என்று கூறுவதெல்லாம் கடலின் மேற்பாகத்திலேயே. அதிகக் கொடூரமான புயற்காற்று வீசுங் காலத்தில்கூட கடலின் மேற்பரப்பிலிருந்து கொஞ்ச தூரம் கீழே சென்ருல் அங்கே கடல் ஆடாமல் அசையாமல் அமைதியாய் இருப்பதைக் காணலாம்.

## 103

*அப்பா ! கடலில் அலைகளின் உச்சி வெண்மையாகத் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

காற்று அலைகளை எவ்வளவு உயரமாக எழுப்ப முடியுமோ அவ்வளவு உயரமாக எழுப்ப முயல்கின்றது. ஆனல் ஜலம் உயரமான குவியலாக நிற்க முடியாது. அதனல் அலைகள் உடைந்து சிதறிச் சாய்ந்து விடுகின்றன. அப்பொழுது சிறிய குமிழிகள் உண்டாகின்றன. அவற்றில் சூரியனுடைய வெளிச்சம் பட்டதும் அவை வெள்ளை நுரையாய் அழகாகத் தோன்றுகின்றன.

## 104

*அப்பா ! கடல் ஜலம் உப்பாக இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! கடலுக்கு ஜலம் மழையாலும் நதிகளாலும் தான் கிடைக்கிறது. மழை ஜலமும் நதி ஜலமும் உப்பாக இல்லை. அப்படி

யிருக்கக் கடல் ஜலம் உப்பாயிருக்கக் காரணம் என்ன? தம்பி! கடலுக்கு உப்பு நதிஜலம் மூலமாகத்தான் கிடைக்கிறது. நதிகள் போகும் வழியிலுள்ள நிலத்தைக் கரைத்துக்கொண்டு போகின்றன. நிலத்தில் பலவிதமான உப்புகள் உள.

ஆனால் நதி ஜலம் உப்பாக இல்லையே என்று கேட்பாய். நதியில் ஜலம் அதிகமாகவும் உப்புக் குறைவாகவும் இருக்கிறது. அதனால் தான் அதிலுள்ள உப்பு நம்முடைய நாக்குக்குத் தெரிவதில்லை. ஆனால் ஆயிரக்கணக்கான நதிகள் லட்சக்கணக்கான வருஷ கால மாக உப்பைக் கொண்டு சேர்த்து வருவதால் தான் கடல் ஜலம் உப்பாக இருக்கிறது.

## 105

அப்பா! கடல் ஜலத்தில் நனையும் வேஷ்டி சீக்கிரம் உலர்வ தில்லையே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! கடல் ஜலம் உப்பாயிருக்கிறது என்று கூறும்பொழுது நாம் சமையலுக்கு உபயோகிக்கும் கறியுப்புத்தான் ஞாபகத்துக்கு வருகிறது. ஆனால் கடலில் கறியுப்போடு இன்னும் எத்தனையோ உப்புக்கள் சேர்ந்திருக்கின்றன. அவைகளில் "மக்னிஷியம் க்ளோரைட்" என்னும் உப்புக்கு ஈரத்தில் அதிகப் பிரியம். அதனால் வேஷ்டியிலுள்ள ஈரம் உலர்ந்தாலும், காற்றிலுள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சிக்கொண்டே இருக்கும். அதனால்தான் கடல் ஜலத்தில் நனையும் வேஷ்டி சீக்கிரமாக உலர்வதில்லை. உலர்ந்தாலும் வேஷ்டி உப்பால் பிசுபிசு என்றே இருக்கும்.

## 106

அப்பா! கடல் ஜலம் ஐஸானால் ஜலம் உப்பாகவே இருக்குமோ?

தம்பி! கடல் ஜலத்தையும் ஐஸ் ஆக உறைய வைக்கலாம். ஆனால் அப்படி உறையும்பொழுது, ஜலம் மட்டுந்தான் ஐஸ் ஆக உறையும். அந்த ஜலத்திலுள்ள உப்பு தனியாகப்பிரிந்து தங்கிவிடும். அதனால் கடல் ஜலத்தில் செய்த ஐஸ் கடல் ஜலத்தைப்போல உப்பாக இருக்காது. நல்ல ஜலத்தில் செய்த ஐஸைப் போலவே இருக்கும்.

## 107

அப்பா ! கடற்கரை எல்லாம் மணலாகவே இருக்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ஆதியில் கடல் உண்டான காலத்தில் கடற்கரையில் மணல் இருக்கவில்லை. கற்பாறைகளாகவே தான் இருந்தன. ஆனால் காற்று அடித்துக் கடலில் அலைகள் உண்டானதும், அந்த அலைகள் கரையிலுள்ள பாறைகள்மீது மோதிக்கொண்டே இருந்தன. அதனால் பாறைகள் கரைந்து பொடியாகி மணலாய் விட்டன. அதோடு நதிகளும் கடலில் ஜலத்தைக் கொண்டு வந்து சேர்ப்பது போலவே வழியிலுள்ள பாறைகளைக் கரைத்து மணலையும் கொண்டுவந்து சேர்க்கின்றன. இந்த இரண்டு விதத்திலும் சேர்ந்த மணலை அலைகள் கரையில் கொண்டு வந்து கொட்டிக் கொண்டே இருக்கின்றன. அதனால் தான் கடற்கரையில் மணலாக இருக்கிறது. சிலவிடங்களில் இப்பொழுதும் பாறைகளே காணப் படுகின்றன. அவைகளும் நாளடைவில் அலைகள் மோதுவதால் மணலாய் விடும் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

## 108

அப்பா ! கடற்கரையில் நின்று பார்த்தால் கடலும் வானமும் தொடுவது போலத் தெரிகிறதே, அது எவ்வளவு தூரம் இருக்கும் ?

தம்பி ! கடலும் வானமும் தொடுவதாகத் தோன்றுகிறதே, அதே மாதிரி வெட்ட வெளியான மைதானத்தில் நின்று பார்த்தால், தூரத்தில் நிலமும் வானமும் தொடுவதாகத் தோன்றும். அதைத் தான் தொடுவானம் என்று கூறுவார்கள். அந்தத் தொடுவானத்தின் தூரம் நாம் இருக்கும் இடத்தின் உயரத்தைப் பொறுத்ததாகும். கடற்கரையிலோ மைதானத்திலோ நின்று பார்த்தால் இரண்டரை மைல் தூரம்வரை தெரியும். ஆனால் 100 அடி உயரமுள்ள கோபுரத்தின்மீது நின்று பார்த்தால் 13 மைல் தூரம் பார்க்க முடியும்.

அதிக உயரத்தில் இருந்தால் அதிகத் தூரம் பார்க்க முடிவதன் காரணம் என்ன ? பூமியானது உருண்டை வடிவாய் இருப்பது தான் காரணம். ஒரு தெரு வளைந்திருப்பதாக வைத்துக்கொள். அப்படி வளைந்துள்ள இடத்திலிருக்கும் வீட்டினருகே நின்று பார்த்தால், வலதுபுறமும் இடதுபுறமும சில வீடுகள் வரைதான் தெரியும். ஆனால் வளைந்துள்ள இடத்துக்கு நேரே எதிர் வரிசையிலுள்ள

வீட்டினருகே நின்று பார்த்தால் முன்னிலும் அதிகமான வீடுகள் வரை பார்க்கமுடியும். அதனுல் நீ வளைவிலிருந்து விலகி நிற்க நிற்க அந்த வளைவில் அதிகத் தூரம் கண்ணுக்குத் தெரிகிறது.

அதே மாதிரி பூமியும் உருண்டையா யிருப்பதால் நாம் பூமியை விட்டு விலகி உயரமான இடத்தில் நின்ருல் அதிகத் தூரம் கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. அதாவது தொடுவானம் அதிகத் தூரத்தில் தெரிகிறது.

## 109

*அப்பா ! கடலின் அடிப்பாகத்தில் என்ன இருக்கும் ?*

தம்பி ! ஜலம் ஊறிப் போகாமல் இருப்பதற்காக அடிப் பாகத்தில் கட்டியான மண் இருக்கிறது. அநேக விதமான கடற் பாசிகள் காணப்படும். அவைகளை அலைகள் கரையில் கொண்டு வந்து தள்ளுவதைப் பார்த்திருப்பாய். அதுபோலவே சிப்பிகள் நுரைகள் சங்குகள் முதலியவைகளும் கரையில் வந்து விழுகின்றன. அதோடு அநேக விதமான மீன்களும் நண்டுகளும் அலைந்துகொண்டிருக்கும். ஆனுல் கடலில் அதிகமான ஆழத்துக்குப் போனுல் அங்கே சூரிய வெளிச்சம் கிடையாது. ஆயினும் சில மீன்கள் உள. அவைகள் மின் மினிப் பூச்சி மாதிரி பிரகாசித்துக் கொண்டிருக்கும். அதனுல் அங்கே இரவு போலவும் இரவில் நட்சத்திரங்கள் மட்டும் மின்னுவது போலவும் தோன்றும்.

## 110

*அப்பா ! கடல் நிறம் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! கடலுக்கு என்று ஒரு நிறம் கிடையாது. அதன்மீது விழும் ஒளியையும் அதனிடமிருந்து நமக்கு வந்து சேரும் ஒளியையும் பொறுத்துத்தான் அதன் நிறம். அதன்மீது ஒளியே படாதிருந்தால் அப்பொழுது கடலின் நிறம் கறுப்புத்தான். அவ்விதமாகத்தான் நிலா இல்லாத இரவில் தோன்றும்.

சாதாரணமாக வானத்தின் நிறம் நீலம். அதனுல் அதைப் பிரதிபிம்பிக்கும் கடலும் நீலமாய்த் தோன்றும். வானத்தின் நிறம் மாறினுல் கடலின் நிறமும் மாறும்.

ஆனுல் வானம் ஒருபொழுதும் பச்சையாகத் தெரிவதில்லையே. அப்படியிருந்தும் கடல் சில வேளைகளில் பச்சையாகத் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன? ஆழமாயிருக்கும் இடத்தில் ஒளி

ஜலத்துக்குள் செல்லாமல் அப்படியே நமக்குத் திரும்பி வந்து சேரும். ஆனால் ஆழமில்லாத இடங்களில் ஒளியானது உள்ளே சென்று திரும்பும் அதனால் பச்சை நிறமாக மாறிப்போகிறது.

சில சமயங்களில் ஒரே இடந்தானே நேரத்துக்கு நேரம் வேறு நிறமாய்த் தெரியும். அதன் காரணம் என்ன? கடலில் எவ்வித மாறுதலும் இல்லை. சூரியனுடைய ஒளிதான் ஒரு நேரம் செங்குத்தாகவும் ஒரு நேரம் சாய்வாகவும் ஒரு நேரம் மேகங்களின் வழியாகவும் வரும். அதனால் கடலின் நிறம் மாறி மாறித் தோன்றும்.

## 111

*அப்பா! கடலில் எங்கேனும் நல்ல ஜலம் கிடைக்குமா?*

தம்பி! அநேகமாகப் பெரிய நதிகள் கடலில் வந்து சேருமிடங்களில் எல்லாம் நல்லஜலம் கிடைக்கும். அவ்விதம் நல்லஜலம் அநேக மைல் தூரம்வரை கூடக் காணலாம். தென் அமெரிக்காவிலுள்ள அமஜான் நதிதான் உலகில் பெரிய நதி. அது கடலில் சேருமிடத்தில் 200 மைல் தூரம் வரை நல்ல ஜலம் கிடைக்கிறது. ஆஸ்திரேலியாவின் கீழ்க்கரைப் பக்கம் கடலில் நல்ல ஜலம் குமிழியிடுகிறது. மாலுமிகள் வாளிபோட்டு இறைத்துக் கொள்வார்கள். தென் கடல் தீவுகள் பக்கத்தில் கடலின் அடியில் நல்லஜல ஊற்றுக்கள் காணப்படுகின்றன. உள்ளே மூழ்கிப் போய் நல்ல ஜலம் எடுத்து வரலாமாம். அமெரிக்காவின் அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தின் அடியில் சிலயிடங்களில் நல்லஜலம் வந்து பனிக்கட்டியாகி தூள் தூளாக மேலே எழுந்து வருமாம்.

## 112

*அப்பா! மீன்கள் இல்லாத கடல்கள் உண்டா?*

தம்பி! கடலில் ஜலம் உப்பாக இருந்தாலும் மீன்கள் போன்ற பிராணிகள் லட்சக் கணக்காக வாழ்ந்து வருகின்றன. ஆனால் பாலஸ்தீனத்தில் "மரணக் கடல்" என்னும் ஏரி ஒன்று இருக்கிறது. அதன் விஸ்திரணம் 340 சதுரமைல். ஜோர்தன். என்னும் நதியின் ஜலம் அதில் வந்து விழுந்து கொண்டிருக்கிறது. ஆயினும் அதில் ஒரு பிராணிகூடக் கிடையாது. அந்த ஜலத்தில் அவ்வளவு அதிகமான உப்புக் காணப்படுகிறது. அதனால் அந்த ஜலத்தில் நாம் குதித்தால் மூழ்கிவிட மாட்டோம், மிதந்து கொண்டுதான் இருப்போம். அவ்வளவு கனமான ஜலம்.

## 113

*அப்பா ! கடலில் மரஞ் செடிகள் வளர்வதுண்டா ?*

தம்பி ! கடலிலும் செடிகள் உள. கரையோரமாகக் கடற் பாசி உண்டாகிறது. அவற்றில் பலவகை உண்டு. அவை பல கஜ நீளம் உண்டாகவும் செய்யும். கரை ஓரத்தை விட்டுக் கடலுக்குப் போய்விட்டால், அங்கும் செடிகள் உள. அவை மிகச் சிறியவைக ளாய் இருக்கும். ஆனால் வானில் நட்சத்திரங்களைவிட அதிகமான தினுசுகளைக் காணலாம். கடலிலும் சாக பட்சணிகள் உண்டு. அவை எல்லாம் இந்தச் செடிகளை உண்டுதான் ஜீவிக்கின்றன. அதிக ஆழமுள்ள கடலுக்குச் சென்று விட்டால், அங்கே ஒரே இருட்டாய் இருப்பதால் செடிகள் ஒன்றும் காணப்படா.

## 114

*அப்பா! கடல் ஜலத்தில் நீந்துவது சுலபம் என்று கூறுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ஒரு கன அடி அளவுள்ள ஒரு மரக்கட்டையின் நிறை அதே ஒருகன அடி அளவுள்ள ஜலத்தின் நிறையைவிடக் குறைவாக இருக்கிறது. அதனால் மரம் ஜலத்தைவிட நிறையில் குறைந்து, லேசானது என்று கூறுகிறோம். அதேபோல் ஜலத்தைவிட லேசான வஸ்துக்களை ஜலத்தில் போட்டால் அவை ஜலத்தில் அமிழாமல் மிதக்கும். இரும்பு ஜலத்தைவிடக் கனமான வஸ்து, அதனால் அது ஜலத்தில் மிதக்காமல் அமிழ்ந்து விடுகிறது.

நம் உடம்பில் முக்கால் பாகம் ஜலம். பாக்கியுள்ள கால்பாகம் ஜலத்தைவிடக் கொஞ்சம் கனமானது. அதனால்தான் உடம்பு ஜலத் தில் அமிழ்ந்து விடப் பார்க்கிறது. ஆயினும் நம் உடலிலுள்ள கொழுப்பு ஜலத்தைவிட லேசாக இருப்பதாலும், சுவாசப் பைகளில் காற்று நிறைவதாலும், நமக்கு நீந்த முடிகிறது.

கடல் ஜலத்தில் அநேகவிதமான உப்பு கரைந்திருக்கின்றன. அதனால் கடல் ஜலம் நதி ஜலத்தைவிடக் கனமானது. அதனால் நம் முடைய உடம்பு கடல் ஜலத்தில் சுலபமாக அமிழ்ந்து விடாது. ஆதலால்தான் கடல் ஜலத்தில் அதிக சுலபமாக நீந்த முடிகிறது.

பாலஸ்தீன நாட்டில் "மரணக் கடல்" என்னும் பெயருள்ள பெரிய ஏரி ஒன்று இருக்கிறது. அதன் ஜலம் கடல் ஜலத்தைவிட அதிக உப்பாய் இருக்கிறது. அதனால் அதில் யாரும் அமிழ்ந்துவிட முடியாது. நாம் முயற்சி செய்யாமலே அதில் மிதக்கலாம்.

## 115

*அப்பா ! சப்தம் கேட்கிறதே, சப்தம் என்றால் என்ன ?*

தம்பி ! ஒவ்வொரு வஸ்துவும் அணுக்களால் ஆயதாகும். நாம் அதைத் தட்டினால் அதிலுள்ள அணுக்கள் அதிர்கின்றன. அதனால் அருகிலுள்ள காற்றின் அணுக்களும் அதிர ஆரம்பிக்கின்றன. அவற்றை அடுத்த அணுக்களும் அதிர்கின்றன. இவ் விதமாகக் காற்றில் அலைகள் ஒன்றை யடுத்து ஒன்றாக உண்டாகின்றன. குளத்தில் ஒரு கல்லை எடுத்துப் போட்டால் முதலில் அதைச் சுற்றி ஓர் அலை, அதன் பின் அந்த அலையைச் சுற்றி ஓர் அலை, இவ்விதமாக அலைகள் விரிந்து கரை வந்து சேர்வதைப் பார்த்திருப்பாய். அதே போல் நாம் வஸ்துவைத் தட்டினால் காற்றில் உண்டாகும் அலைகளும் நம்முடைய காதில் வந்து சேர்கின்றன. அந்த விஷயத்தை அங்குள்ள நரம்பு மூளைக்குத் தெரிவிக்கிறது. உடனே நாம் சப்தம் கேட்பதாக அறிகிறோம். ஆகவே எதைக் கொண்டேனும் காற்றில் அலை உண்டாக்கினால், அப்பொழுது சப்தம் உண்டாகும். நாம் பேசும் பொழுது சுவாசப் பையிலிருந்து காற்றை வெளியாக்கி அதன் மூலம் காற்றில் அலை வெள்ளத்தை உண்டாக்குகிறோம். அதைத் தான் நாம் பேசுவதாகவும் பேச்சுக் கேட்பதாகவும் கூறுகிறோம்.

## 116

*அப்பா ! சங்கு ஊதுவது காலையில் கேட்கிறது, மத்யானம் கேட்கவில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! காலையில் ஊர் அடங்கியி ருக்கும். ஜனங்களும் எழுந்திருக்கவில்லை, பட்சிகளும் விழித்துக் கொள்ளவில்லை. அதனால் நிசப்தமாயிருக்கும். அப்பொழுது சங்குச் சப்தம் ஒன்றுதான் உண்டு. அந்தச் சப்தம் உண்டாக்கும் காற்று அலைகளைத் தடுக்க வேறு அலைகள் எதுவும் உண்டாகவில்லை. அதனால்தான் சங்குச் சப்தம் அதிகாலையில் வெகு தெளிவாகக் கேட்கிறது. ஆனால் மத்யானத்தில் ஜனங்களின் இரைச்சல் அதிகமாய் இருக்கும். அதனால் சங்குச் சப்தம் அதில் ஆழ்ந்து போய் விடுகிறது, அதனால்தான் சங்கு சப்தம் மத்யானத்தில் கேட்பதில்லை, கேட்டாலும் தெளிவா யிராது. நன்றாகக் கவனித்தால்தான் கேட்க முடியும்.

## 117

*அப்பா ! வீட்டுக்குள் பேசினாலும் வெளியே கேட்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* குளத்தில் கல்லை வீசினால் அது விழுந்த இடத்திலிருந்து வட்ட வட்டமாக அலைகள் விரிந்து கொண்டே கரை போய்ச் சேருவதைப் பார்த்திருப்பாய். அதேபோல் நாம் பேசினால் காற்றில் அலைகள் உண்டாகி காதில் வந்து சேருகின்றன. அப்பொழுதுதான் சப்தம் கேட்பதாகக் கூறுகிறோம்.

அதே மாதிரி வீட்டுக்குள் பேசும் பொழுதும் சப்த அலைகள் உண்டாகின்றன. அவை சுவரில் பட்டதும் அலைகள் சுவரில் உண்டாகின்றன. அந்த அலைகள் வெளியிலுள்ள காற்றில் அலைகளை உண்டாக்கி விடுகின்றன. அந்த அலைகள் நம்முடைய காதுக்கு வந்து சேர்ந்து வீட்டுக்குள் பேசியதைக் கேட்கும்படிச் செய்கின்றன.

ஆனால் வீட்டுக்குள் காற்றில் உண்டான அலைகள் சுவருக்கு மாறுவதால, சப்த அலைகளின் சக்தி குறைந்து விடுகிறது. அதனால்தான் வெளியே கேட்டாலும் தெளிவாய்க் கேட்பதில்லை. அந்த சுவரும் அதிகக் கனமாய் இருந்து விட்டால் சப்தம் கேட்காமலே போகும். சுவருக்குப் பதிலாக ரோமமோ, மரத்தூளோ, துணித் திரைகளோ, இருந்தாலும் அப்படியேதான் சப்தம் கேட்காமல் போகும். அவற்றில் அலைகள் உண்டாகா. சப்தம் அவற்றோடு நின்று விடும்.

## 118

*அப்பா ! வெளியில் உட்கார்ந்து பேசுவதைவிட வீட்டுக்குள் உட்கார்ந்து பேசுவது உரக்கப் பேசுவதுபோல் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* நீயும் நண்பனும் முற்றத்தில் உட்கார்ந்து பேசுகிறீர்கள். அப்பொழுது நண்பர் பேச ஆரம்பித்ததும், சப்த அலைகள் உண்டாகின்றன. கல்லை எடுத்து ஜலத்துக்குள் வீசினால் அலைகள் உண்டாய் நாலா பக்கங்களிலும் பரவுவது போல, சப்த அலைகளும் நாலா பக்கங்களிலும் பரவுகின்றன. அவைகளில் சில உன் காதுக்கு வந்து சேருகின்றன. பாக்கியுள்ள அலைகள் உன் காதுக்கு வராமல் போய்விடுகின்றன.

வீட்டுக்குள் உட்கார்ந்து பேசும்பொழுதும் சப்த அலைகளில் சில முன்போல உன் காதுக்கு வந்து சேருகின்றன. பாக்கியுள்ள

அலைகள் சுவர்களில் மோதுகின்றன. கடலில் அலைகள் கரையில் மோதினால் அங்கிருந்து திரும்பி வரும். அதுபோல் சப்த அலைகளும் திரும்பி விடுகின்றன. அப்படித் திரும்பு அலைகளும் உன் காதுக்கு வந்து சேர்கின்றன. ஆகவே இப்பொழுது உன் காதுக்கு அதிகமாக அலைகள் வந்து சேர்கின்றன. அதனால்தான் வீட்டுக்குள் உட்கார்ந்து பேசும்பொழுது நண்பனுடைய குரல் உரத்த சப்தமாகக் கேட்கிறது.

ஆனால் அப்படி உரத்த சப்தமாகக் கேட்க வேண்டுமானால் சுவர்கள் 50 அடி தூரத்துக் குள்ளாகவே இருக்க வேண்டும். அப்படியானால்தான் நேராக வரும் அலைகளும் சுவரில் பட்டு வரும் அலைகளும் ஒரே சமயத்தில் உன் காதுக்கு வந்து உரத்த குரலாய்க் கேட்கும். சுவர்கள் 50 அடிக்கு அப்பால் இருந்தால், நேராக வரும் அலைகள் வந்து சிறிது நேரம் சென்ற பின்பே, சுவரில் பட்டு வரும் அலைகள் வந்து சேரும். அதனால் முதலில் உன் நண்பனுடைய குரலைக் கேட்பாய். அதன் பின் அதன் எதிரொலியைக் கேட்பாய். உன்னுடைய நண்பன் குரல் முன்போல் உரத்த சப்தமாகக் கேட்காது.

## 119

*அப்பா! போத்தலிலிருந்து ஜலத்தை ஊற்றினால் 'களகள' என்று சப்தம் கேட்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! ஒரு பாத்திரத்தி லிருந்து ஜலத்தைக் கீழே ஊற்றினால், ஜலம் கீழே விழவிழ அது இருந்த இடத்தில் வெளியேயுள்ள காற்றுப் போய் உட்கார்ந்து கொள்ளும். போத்தலி லிருந்து ஜலம் விழும்பொழுதும் அப்படித்தான். ஆனால் போத்தலின் வாய் சிறிதாயிருப்பதால், ஒரே சமயத்தில் ஜலம் வெளியே வரவும் காற்று உள்ளே போகவும் கஷ்டமா யிருக்கும். அதனால் காற்று சிறு சிறு குமிழிகளாகத்தான் உள்ளே போக முடியும். அதனால்தான் கள கள என்ற சப்தம் உண்டாகிறது.

## 120

*அப்பா! பாலத்தின் அடியில் நின்று பேசினால் அந்தப் பாலம் நாம் பேசுவதை அப்படியே திரும்பச் சொல்லுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நாம் பேசினால் உடனே காற்றில் அலைகள் உண்டாகின்றன என்பதையும், அந்த அலைகள் காதுக்குள் வந்து சேர்வதால்

தான் சப்தம் கேட்கிறது என்பதையும் அறிவாய். கடலில் அலைகள் கரையில் மோதும்பொழுது, கரையானது அவைகளைக் கடலுக்குள் திருப்பிவிடுகின்றன. அதுபோலவே நீ பாலத்தடியில் நின்று பேசினால் உன்னுடைய பேச்சு அலைகளாகச் சென்று பாலத்தில் மோதுகின்றன. பாலம் அவற்றை உன்னிடமே அனுப்பி விடுகிறது. அதைத்தான் நீ பாலம் திரும்பச் சொல்வதாகக் கூறுகிறாய். ஆனால் அதை அறிஞர்கள் 'எதிரொலி' என்று கூறுவார்கள்.

## 121

அப்பா! பெரிய வீட்டுக்குள் மட்டுமே எதிரொலி உண்டாகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! சிறிய வீட்டில் சுவர்கள் நமக்குச் சமீபமாக இருக்கும். அதோடு அவை கட்டையாகவும் இருக்கும். அதனால் எதிரொலி சிறியதாகவே இருக்கும். அதோடு அந்தச் சிறு எதிரொலியும் நம்முடைய பேச்சொலியோடு சேர்ந்து போகும். அதனால்தான் சிறு வீடுகளில் பேசினால் எதிரொலி கேட்பதில்லை. ஆனால் பெரிய வீடுகளில் சுவர்கள் தூரத்தில் இருப்பதால் காதுக்குள் பேச்சொலி வந்த பின்பே எதிரொலி வந்து சேரும். அதனால் பெரிய வீட்டில் எதிரொலி கணீர் என்று கேட்கும்.

## 122

அப்பா! காற்று சப்தம் போடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! மனிதனோ மிருகமோ பட்சியோ, சப்தம் போடுவது போலக் காற்று சப்தம் போடுவதில்லை. காற்றுக்கு உயிருமில்லை, உடலுமில்லை, வெட்ட வெளியில் போய்ப் பார், அங்கே காற்று சப்தம் போடுவதே இல்லை, அங்கே அதைத் தடுப்பார் யாருமில்லை, அதனால்தான். ஆனால் அதற்குத் தடை ஏதேனும் உண்டானால் அப்போதுதான் அது சப்தம் போடும். ஏதேனும் ஒரு சிறு துவாரத்தின் வழியாக விரைந்து செல்லுமானால் அப்பொழுது சப்தம் கேட்கும். புல்லாங்குழல், நாதஸ்வரம் வாசிக்கும்பொழுது காற்றைச் சிறு துவாரங்களின் வழியாக போகச் செய்கிறார்கள். அதனால்தான் சப்தம் உண்டாகிறது.

## 123

அப்பா ! உள்ளங்கைகளைக் காதின்மீது வைத்துக்கொண்டு கேட்டால் அதிகத் தெளிவாகக் கேட்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! சப்தமானது ஏதாவது ஒன்றின் மீது பட்டு எதிரொலித்தால், அப்பொழுது அந்தச் சப்தம் அதிக உரத்ததாகவும் தெளிவாகவும் கேட்கும். அது போலத்தான் உன்னுடைய உள்ளங்கையில் பட்டு எதிரொலி உண்டாகிறது. அதனால்தான் சப்தம் தெளிவாகக் கேட்கிறது. அப்படிக் கேட்பது பிறர் பேசும் சப்தமாகவும் இருக்கலாம், நீயே பேசும் சப்தமாகவும் இருக்கலாம். அந்தக் காரணத்தினுல் சில பிச்சைக்காரர் பாடும்பொழுது காதுகளில் கைகளை வைத்துக் கொள்கிறார்கள். ரயிலில் போகும்பொழுது பார்த்திருக்கிறாய் அல்லவா ?

## 124

அப்பா ! தண்ணீர் உள்ள குடத்தைத் தட்டினால் கேட்பதைவிட, தண்ணீர் இல்லாத குடத்தைத் தட்டினால் அதிக சப்தம் கேட்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! நாம் பேசினால் காற்றில் அலைகள் உண்டாகி நம்முடைய காதுக்கு வந்து சேர்ந்து சப்தம் கேட்கச் செய்கின்றன என்பதை அறிவாய். அதே போல் ஜலமுள்ள குடத்தைத் தட்டினால் அதிலுண்டாகும் அதிர்ச்சி குடத்துக்கு வெளியேயுள்ள காற்று மூலம் காதுக்கு வந்து சேர்ந்து சப்தம் தருகிறது. ஆனால் ஜலமில்லாத குடத்தைத் தட்டினால், அதிலுண்டாகும் அதிர்ச்சி வெளியேயுள்ள காற்று மூலமாகவும் உள்ளேயுள்ள காற்று மூலமாகவும் நம்முடைய காதுக்கு வந்துசேர்கிறது. அதோடு உள்ளேயுள்ள காற்றில் உண்டாகும் அதிர்ச்சி குடத்தின் உட்புறம் பலவிடங்களிலும் பட்டுத் திரும்புகின்றன. ஆகவே இப்படிப் பலவழிகளாலும் அதிகமான அலைகள் வந்து சேர்வதால்தான் அதிகமான சப்தம் கேட்கிறது.

இந்தக் காரணத்தினால்தான் வீணை, பிடில் முதலிய வாத்தியங்களில் உள்ளே காலியாகவுள்ள பெட்டிமாதிரி செய்யப்பட்டிருக்கிறது. உள்ளே யுள்ள காற்று மூலம் அலைகள் வர வழியிருப்பதற்காகவே அந்தப் பெட்டிகளில் துவாரங்கள் அமைத்திருக்கிறார்கள். குடம் காலியாக இருந்தாலும் அதை மூடி விட்டுத் தட்டினால் ஜலமுள்ள குடம்போலவேதான் அதிக சப்தம் தராமல் இருக்கும்.

தம்பி ! திருவனந்தபுரம் போகும்பொழுதும் பம்பாய் போகும் பொழுதும் மலையைக் குடைந்து ரயில் போட்டிருக்கிறார்களே, அதில் ரயில் வண்டி போகும்பொழுது அதிக சப்தம் கேட்கிறதே. ஞாபக மிருக்கிறதா ? அதற்கும் இதுவேதான் காரணம்.

## 125

அப்பா ! தந்தித் தூண்களில் காது வைத்துக் கேட்டால் இரை வது போல் கேட்கிறதே, அதுதான் தந்திபேசுவதோ ?

தம்பி ! தந்திக் கம்பியில் பேசுவதில்லை. அதில் மின்சார சக்தி தான் அனுப்புவார்கள். அதன் மூலம் விஷயம் அனுப்புவது எப்படி என்பதை இன்னொரு சமயம் கூறுகிறேன். ஆனால் தந்தித் தூண் இரைவதன் காரணத்தைக் கூறுகிறேன், கேள். எந்த வஸ்துவையும் விரைப்பாக நீட்டிவைத்திருந்தால்,அதன்மீது காற்றுப்படும்பொழுது, அது துடிப்பதுபோல் அசையும். அதனால் சப்தம் உண்டாகும். அது கேட்கக் கூடிய அளவு உரத்ததாய் இருந்தால் அந்தச் சப்தம் நம் முடைய காதில் கேட்கும், அதனால்தான் தந்திக் கம்பியில் காற்றுப் பட்டு துடிக்கிறது. அதோடு சேர்ந்து தூணும் துடிக்கிறது. அது காரணமாகத்தான் தூணில் காது வைத்தால் இரைச்சல் கேட் கிறது.

## 126

அப்பா ! இரவு யாராவது வந்தால் நமக்குக் கேட்கவில்லை, நாய்க் குக் கேட்டுவிடுகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! நாயின் காதுமடலில் மூன்று சிறு தசைகள் உள. அவற்றைக் கொண்டு நாய் தன் காதுகளை எந்தப் பக்கமும் தன் இஷ்டம்போல் திருப்பிக்கொள்ள முடியும். அந்தப்படி திருப்பிக் கொடுத்து சிறிதான சப்த அலைகளையும் சேகரித்துக் காதுக்குள் அனுப்பி வைக்கிறது. அதனால் சிறு சப்தமும் அதற்குக் கேட்டுவிடு கிறது. இதுபோன்ற சக்தி எல்லா மிருகங்களிடமும் காணப்படு கிறது.

மனிதனுடைய காதிலும் அதே மாதிரியான தசைகள் இருக்கத் தான் செய்கின்றன. அவைகளைக் கொண்டு நாமும் நம்முடைய காது மடலை நம் இஷ்டம்போல் திருப்பிக்கொள்ளலாம். சிலர் அவ்விதம் தங்கள் காது மடல்களை ஆட்டுவதையும் பார்த்திருப்பாய். ஆனால் பொதுவாக மனிதன் அந்த சக்தியை இழந்து விட்டான்,

இப்பொழுது காதுகளை நம்மிஷ்டம்போல் திருப்ப முடிவதில்லை. அதனால் சிறு சப்த அலைகளைச் சேகரித்துப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியாமல் ஆய்விட்டோம். அதனால்தான் நாய்க்குக் கேட்பது நமக்குக் கேட்பதில்லை.

## 127

*அப்பா ! வெயில் அடிக்கிறது. உஷ்ணமாயிருக்கிறது. விளக்கு எரிகிறது; உஷ்ணமாயிருக்கிறது ; உஷ்ணம் என்றால் என்ன ?*

தம்பி ! ஒரு பாத்திரத்தில் ஜலம் விட்டு தீயில் வைத்து எடுத்தால் அது சுடுகிறது. அதனால் இப்பொழுது ஜலத்தோடு உஷ்ணம் சேர்ந்திருக்கிறது என்று அறிகிறோம். அப்படியானால் உஷ்ணம் என்பது என்ன ?

வஸ்து என்றால் அதைப் பூமியானது தன்னிடத்தில் இழுக்கும், அதனால் நிறை உடையதாயிருக்கும். காற்று கண்ணுக்குத் தெரியவில்லைதான் ; அவ்வளவு மெல்லியதாகத்தான் இருக்கிறது. ஆனால் அதற்கும் நிறையுண்டு. அப்படியானால் உஷ்ணமும் காற்றுப்போல் மெல்லியதோர் வஸ்துவா ? அன்று, எந்த வஸ்துவும் சூடானபின் நிறையில் கூடியிருப்பதில்லை. அதனால் உஷ்ணம் என்பது வஸ்துவன்று.

அப்படியானால் அது என்ன? அணுக்கள் அப்படியும் இப்படியுமாக அசைவதைத்தான் அறிஞர்கள் உஷ்ணம் என்று கூறுகிறார்கள். ஜலத்திலுள்ள அணுக்கள் எப்பொழுதும் அசைந்துகொண்டிருக்கும். அதைத் தீயில்வைத்ததும் அந்த அசைவுகள் அதிக வேகமாகவும் அதிகத் தூரமாகவும் நிகழ்கின்றன. ஆகவே அதிக வேகமான அசைவை அதிக உஷ்ணம் என்றும், வேகம் குறைந்த அசைவைக் குறைவான உஷ்ணம் என்றும் கூறுகிறோம்.

ஒருவனிடம் பணம் இருந்தால் அதோடு பணம் சேர்த்துக் கொண்டே போகலாம். அதற்கு முடிவே கிடையாது. ஆனால் அவனிடமுள்ள பணத்தை எடுத்துக்கொண்டே போனால் அதற்கு ஒரு முடிவு உண்டு. அவனிடம் யாதொரு பணமும் இல்லாமல் எடுத்துக் கொண்டு விடலாம். அப்பொழுது அவனிடம் இருப்பது பூஜ்யம் பணம்.

அதேபோல் ஜலத்தோடு உஷ்ணம் சேர்த்துக்கொண்டே போகலாம், அதற்கு முடிவு கிடையாது. ஆனால் உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொண்டே போனால் ஒரு எல்லையில் ஜலம் இறுகி ஐஸ் ஆகிவிடும்.

அதைப் பூஜ்யம் என்று குறித்து, ஜலம் கொதிக்கும் எல்லையை 100 என்று கூறி, இரண்டுக்குமுள்ள தூரத்தை 100 டிக்கிரிகளாகப் பிரிப்பார்கள்.

இப்பொழுது ஐஸ் ஆனபின்பும் உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொண்டே போனால், ஐஸின் எல்லையிலிருந்து 273 டிக்கிரிகள் கீழே போய் விட்டால் அதன்பின் கிரகிக்க யாதொரு உஷ்ணமும் கிடையாது என்று அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். உஷ்ணமாகிய அணு அசைவு சிறிதுமில்லாத இந்த எல்லையைப் "பரிபூரண பூஜ்யம்" என்று கூறுகிறார்கள்.

## 128

அப்பா! நெருப்பருகே நின்றால் சூடாய்த் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! எது எரிந்தாலும் அதிலுள்ள கரியும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவும் சேர்வதால்தான் நெருப்பு உண்டாகிறது. அப்பொழுது அவற்றிலுள்ள சக்தி உஷ்ண சக்தியாக வெளிப்படுகிறது. அந்தச் சக்தி நம்மிடம் இரண்டு விதத்தில் வந்துசேர்கிறது. நெருப்பிலுள்ள உஷ்ணம் அருகிலுள்ள காற்றுக்குப்பரவுகிறது. அந்தக் காற்று நம்முடைய உடம்பில் பட்டதும் நமக்குச் சூடு தெரிகிறது. அதோடு நெருப்பிலுள்ள உஷ்ணம் ஒளியைப் போல ஈதர் என்னும் வஸ்துவில் அலைகளை உண்டாக்கி அவை மூலமாகவும் நமக்கு வந்து எட்டுகிறது.

## 129

அப்பா! வெயில் பட்டால் சூடாய் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! வெயில் என்பது என்ன? அது சூரியனுடைய ஒளியும் உஷ்ணமும்தான். சூரியன் கோடிக்கணக்கான மைல் தூரத்தில்தான் இருக்கிறது. ஆனால் அது தகதக வென்று எரிந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு பிரமாண்டமான கோளமாகும். அதிலிருந்து உஷ்ணம் ஈதர் மூலமாகவும் காற்று மூலமாகவும் நமக்கு வந்து சேருகிறது. சூரியனுடைய உஷ்ணம் பதினாயிரம் டிக்கிரியாயிருப்பதால் எந்த வஸ்துவின்மீது வெயில் பட்டாலும், அந்த வஸ்து சூடாய் விடுகிறது.

## 130

அப்பா! சட்டை அணிந்தால் சரீரம் உஷ்ணமாய்த் தோன்றுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! சட்டைத்துணியை நன்ருய்க் கவனித்துப்பார். அதில் ஏராளமாக சிறு சிறு துவாரங்கள் இருக்கின்றன. அவைகளில் காற்று நிறைந்து நிற்கிறது. காற்றுக்கு உஷ்ணத்தைக் கிரகித்து வெளியே கொண்டுபோகும் குணம் குறைவு. அதனுல் உடம்பிலுள்ள உஷ்ணம் வெளியே போகாதபடி தடுக்கப்பட்டு விடுகிறது. அதனுல்தான் சட்டை அணிந்தால் சரீரம் உஷ்ணமாகத் தோன்றுகிறது.

## 131

அப்பா! வேனிற்காலத்தில் தந்திக் கம்பிகள் தொய்வாகத் தோன்றுகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! தந்திக் கம்பிகளை அமைக்கும்பொழுது தூணுக்குத் தூண் இறுக்கமாகத் தான் கட்டிவைக்கிருர்கள். ஆனுல், வேனிற் காலத்தில் அதிக உஷ்ணமா யிருக்கிறது அல்லவா? அதனுல் அந்தத் தந்திக் கம்பிகள் நீண்டுவிடுகின்றன. அதனுல் தான் அவை தொய்வாகத் தோன்றுகின்றன. அதன்பின் குளிர்காலத்தில் உஷ்ணம் குறைந்துபோகும்; தந்திக் கம்பிகள் சுருங்கிவிடும்; அப்பொழுது தொய்வாகத் தோன்ரு, இறுக்கமாகக் கட்டியதாகவே தோன்றும்.

## 132

அப்பா! ரயில்வேத் தண்டவாளங்களுக்கு இடையில் இடம் விட்டிருக்கிருர்களே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! உலகில் காணப்படும் வஸ்துக்களில் அநேகம் உஷ்ணத்தால் விரிவடையும். அத்தகைய வஸ்துக்களில் இரும்பும் ஒன்று. அதனுல் இரும்புத் தண்டவாளங்கள் வேனிற் காலத்தில் நீண்டு விடும். அதற்காகத் தான் இடையில் இடம் விட்டு வைக்கிருர்கள். அப்படி இடம்விட்டு வைக்காவிட்டால் தண்டவாளங்கள் நீளும் பொழுது ஒன்ருேடொன்று மோதி வளைந்துவிடும்; ரயில் வண்டி போக முடியாது. அவ்விதம் இடம்விட்டு வைத்திருப்பதால் தான் வண்டி போகும்பொழுது கடகடவென்று சப்தம் கேட்கிறது. குளிர் காலத்தில் தண்டவாளங்கள் சுருங்கிவிடும், அதனுல் இடை அதிகமாய்விடும், கடகட சப்தம் அதிகமாகக் கேட்கும்.

தம்பி! ட்ராம்வே தண்டவாளங்களைப் பார்த்திருக்கிறாயா? அவைகளுக்கு இடையில் இடம்விட்டு வைப்பதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன? ட்ராம்வேத் தண்டவாளங்களை நடுரோட்டில் புதைத்து வைக்கிறார்கள், அதோடு அவைகளுக்கு இரண்டு ஓரங்களிலும் கற்கள் வைத்து இறுக்கியும் விடுகிறார்கள். அதனால் அந்தத் தண்டவாளங்களைச் சூரிய உஷ்ணம் அதிகமாகப் பாதிப்பதில்லை. அவை நீளவும் சுருங்கவும் செய்வதில்லை. அதுதான் இடையில் இடம்விட்டு வைக்காததற்குக் காரணம்.

## 133

அப்பா! வஸ்திரங்கள் வேனிற்காலத்தில் உலர்வதுபோல் மழைகாலத்தில் உலர்வதில்லையே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! எப்பொழுதும் ஜலம் ஆவியாக மாறிக் காற்றில் கலந்துகொண்டிருக்கிறது என்பதை அறிவாய். ஓர் அறையில் எத்தனைபேர் இருக்கலாமோ அதற்கு அதிகமான பேர் வந்தால் இடம் இல்லை என்று கூறுவார்கள். அதுபோல் காற்றும் ஆவியை ஏற்றுக் கொள்வதற்கு ஒரு அளவு உண்டு. அதற்குமேல் ஏற்றுக் கொள்ளாது. பெரிய அறையில் அதிக ஜனங்கள் இருக்கலாம். சிறிய அறையில் அதிக ஜனங்கள் இருக்க முடியாது. அதுபோல் உஷ்ணமான காற்று அதிகமான நீராவியை ஏற்றுக் கொள்ளும். குளிர்ந்த காற்று அப்படி ஏற்றுக்கொள்ளாது.

வேனிற் காலத்தில் காற்று உஷ்ணமாயிருக்கிறது. அதனால் அதிகமான நீராவியை ஏற்றுக்கொள்ளும். அதனால் தான் அந்தக் காலத்தில் ஈர வஸ்திரங்கள் அதிசீக்கிரத்தில் உலர்ந்து விடுகின்றன. அதாவது அதிலுள்ள ஜலம் சீக்கிரமாக நீராவி ஆகிவிடுகிறது. ஆனால் மழை காலத்தில் காற்றுக் குளிர்ந்திருக்கும். அதனால் நீராவியை ஏற்றுக் கொள்ளாது. ஆதலால் அந்தக் காலத்தில் வஸ்திரங்கள் உலர்வதற்கு அதிக நேரமாகும்.

## 134

அப்பா! சில நாட்களில் ஈரவஸ்திரம் உலர்ந்துபோகிறது. சில நாட்களில் உலர்ந்த வஸ்திரம் ஈரமாய் விடுகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

ஆமாம், கோடைகாலத்தில் ஈர வஸ்திரங்கள் சீக்கிரமாக உலர்ந்து போகின்றன. அந்தக் காலத்தில் காற்று உஷ்ணமா

யிருப்பதால் அதிகமான நீராவியை ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கிறது. அதனால் ஈர வஸ்திரங்களில் உண்டாகும் நீராவி காற்றில் போய்விடுகிறது. ஆதலால் அந்தக் காலத்தில் ஈர வஸ்திரங்கள் சீக்கிரமாக உலர்ந்துவிடுகின்றன.

ஆனால் குளிர் காலத்தில் காற்று குளிர்ந்திருப்பதால் அதில் அதிகமான நீராவி இருக்கிறது. அளவுக்கு மிஞ்சிய நீராவி யிருந்தால் அது மறுபடியும் நீராவியை ஏற்றுக்கொள்ளாது. அதற்குப் பதிலாக அளவுக்கு அதிகமாயுள்ள நீராவி ஜலமாக மாறிவிடுகிறது. அவ்விதமாக காற்றிலுள்ள நீராவி உலர்ந்த வஸ்திரங்களின்மீது ஜலமாக மாறுவதால்தான் அவை ஈரமாகிவிடுகின்றன.

## 135

*அப்பா! வஸ்திரங்கள் காற்றுவீசினால் தான் அதிகச் சீக்கிரத்தில் உலர்கின்றன, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! துணிகளிலுள்ள ஜலம் முழுவதும் ஆவியாக மாறிப் போய்விடும்பொழுது தான் அவை உலர்ந்து போகின்றன. அப்படி ஜலம் ஆவியாக மாறும்பொழுது, காற்று வீசினால் அந்த ஆவி அந்த இடத்தைவிட்டு அகன்றுபோகிறது. அப்பொழுது மறுபடியும் கொஞ்சம் ஜலம் ஆவியாக மாறி அகன்றுபோகிறது. இப்படியே ஜலம் முழுவதும் ஆவியாக மாறிப்போய் துணிகள் உலர்ந்துவிடுகின்றன. ஆனால் காற்று வீசாமல் இருந்தால் துணிகளிலுள்ள ஜலம் ஆவியாக மாறமுடியாமல் போகிறது. முதலில் உண்டான ஆவி அந்தத் துணிகளின் அருகிலேயே நின்றுகொண் டிருந்தால் மறுபடியும் ஆவி உண்டாவது எப்படி? அதனால் தான் காற்று வீசாதபொழுது துணிகள் சீக்கிரமாக உலர்வதில்லை.

## 136

*அப்பா! மழைகாலத்தில் நாம் விடும் மூச்சு நம்முடைய கண்ணுக்குத் தெரிகிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நாம் வெளியே சுவாசிக்கும் காற்றில் கரியமல வாயுவோடு நீராவியும் கலந்திருக்கிறது. ஆனால் சாதாரண காலங்களில் வெளியே உஷ்ணம் அதிகமாக இருப்பதால், நாம் மூச்சுவிடும் நீராவி நீராவியாகவே இருந்துவிடுகிறது. அதனால் அது நம்முடைய கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. ஆனால் மழைகாலத்தில் அந்த நீராவி

வெளியே வந்ததும் குளிர்ந்து நீர்த் துளிகளாக மாறிவிடுகிறது. அப்பொழுது அது நம்முடைய கண்களுக்கு மேகம்போல் காணப்படுகிறது. சாதாரண காலங்களில் கூட ஏதேனும் ஒரு குளிர்ந்த வஸ்துவின்மீது உன்னுடைய ஸ்லேட்டின் மீது மூச்சுவிட்டால், அதன்மீது நீர்த்துளிகள் உண்டாய் விடுவதைக் காணலாம்.

## 137

அப்பா ! கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் சூடான ஜலம் ஊற்றினல் உடைந்துவிடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! க்ளாஸ் டம்ளரில் சூடான காப்பியை ஊற்றினல், டம்ளரைத் தொடமுடிகிறது. வேறு டம்ளரில் ஊற்றினல் அப்படித் தொட முடியவில்லை, சூடாய் இருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ? உஷ்ணத்தை ஒரு இடத்திலிருந்து ஒரு இடத்துக்கு எளிதில் கொண்டுபோகும் குணம் வெண்கலம் போன்ற உலோகங்களுக்கு உண்டு. க்ளாசுக்குக் கிடையாது. அதனல் வெண்கல டம்ளரில் சூடான ஜலம் ஊற்றினல், உள்ளும் புறமும் ஒரே சமயத்தில் சூடாய் விடுகிறது. க்ளாஸ் டம்ளரில் உள்ளே சூடாகும், விரியும் ; வெளியே சூடாகாது, விரியாது. அதனல்தான் க்ளாஸ் கீறிவிடுகிறது.

## 138

அப்பா ! ஐஸ் கட்டியை மரத்தூளில் பொதிந்து வைக்கிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ஒரு வஸ்து சூடாயிருக்கிறது. அதன்மீது இன்னெரு வஸ்துவை வைத்தால் அதுவும் சூடாய்விடுகிறது. காரணம் என்ன ? இரண்டாவது வஸ்து முதல் வஸ்துவின் உஷ்ணத்தில் ஒரு பாகத்தைக் கிரகித்துக் கொள்கிறது. இரண்டாவது வஸ்துவின்மீது இன்னெரு வஸ்துவை வைத்தால், இரண்டாவது வஸ்து தன்னுடைய உஷ்ணத்தில் ஒரு பாகத்தை மூன்ருவது வஸ்துவுக்குக் கொடுக்கிறது. இந்த விதமாகச் சில வஸ்துக்கள் பிற வஸ்துக்களின் உஷ்ணத்தைக் கிரகித்து வேறு இடத்துக்குக் கொண்டுபோகும் தன்மை உடையதாக இருக்கின்றன. ஆனல் வேறு சில வஸ்துக்கள் உள. அவைகளுக்கு அந்தத் தன்மை இல்லை, மரத்தூள் அந்த இனத்தைச் சேர்ந்ததாகும். அது காற்றிலுள்ள உஷ்ணத்தைக் கிரகித்து ஐஸுக்குக் கொடுக்காது. அதனல்தான் ஐஸை மரத்

தூளில் பொதிந்து வைக்கிறார்கள். அப்படிச் செய்வதால் ஐஸானது சீக்கிரத்தில் உருகிப் போகாமல் வெகு நேரம்வரை கட்டியாகவே இருந்து வருகிறது.

## 139

*அப்பா ! ஐஸ்க்ரீம் செய்யும்போது, ஐஸுடன் உப்புப்போடுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ஐஸ் க்ரீம் செய்யும் மிஷினில் ஒரு தொட்டி யிருக்கிறது. அதனுள் ஒரு பாத்திரம். அந்தப் பாத்திரத்தில் பாலும் சர்க்கரையும் பழச்சாறும் கலந்து வைப்பார்கள். அந்தப் பாத்திரத்தைச் சுற்றி தொட்டியில் ஐசும் உப்பும் போடுவார்கள். அதன் பின் பால் பாத்திரத்தைச் சுற்றுவதற்குள்ள கை பிடியைப் பிடித்துச் சுற்றுவார்கள். பால் பாத்திரம் விரைவாகச் சுழலும், பால் இறுகி ஐஸ்க்ரீம் ஆகிவிடும்.

அப்படி ஐஸ்க்ரீம் செய்யும்பொழுது, ஐஸ் போட்டால் போதாது என்று அதோடு உப்பும் போடுவதன் காரணம் என்ன ? சாதாரணமாக ஐஸ் எப்பொழுதும் இளகக்கூடிய வஸ்து. அப்படி இளகுவதற்கு வேண்டிய உஷ்ணம் அதற்கு எங்கிருந்து கிடைக்கிறது. அது பால் பாத்திரத்திலுள்ள உஷ்ணத்தைத் தான் கிரகித்துக்கொள்கிறது. அதிலுள்ள உஷ்ணம் அவ்வளவும் அதற்குக் கிடைப்பதற்காகத் தான் நாம் பால் பாத்திரத்தை விரைவாகச் சுழற்றுகிறோம். ஆயினும் பாலில் கொஞ்சம் உஷ்ணம் தங்கி பாலை ஐஸ்கிரீம் ஆகவிடாமல் செய்துகொண்டிருக்கும். அந்த உஷ்ணத்தையும் கிரகிப்பதற்காகவே உப்பு சேர்க்கப்படுகிறது. அது கரையும்பொழுது உஷ்ணம் முழுவதும் கிரகிக்கப்பட்டுப் போகிறது; பால் இறுகி ஐஸ்கிரீம் ஆய்விடுகிறது. ஆகவே பாலுக்கு அதிகக் குளிர்ச்சி உண்டாக்குவதற்காகத்தான் ஐஸோடு உப்பைச் சேர்க்கிறார்கள்.

## 140

*அப்பா ! கிளாஸ் டம்ளரில் உள்ள ஜலத்தில் ஐஸ் போட்டால், அந்த டம்ளரின் வெளிப்புறம் ஜலம் கசிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! மண் பானையில் கசிவது போல க்ளாஸ் டம்ளரிலும் கசிகிறது என்று எண்ணுகிறாயா ? ஆனால் அப்படியில்லை. தம்பி !

மண் பானையில்தான் ஜலம் கசியும். அதில்தான் கண்ணுக்குத் தெரியாத துவாரங்கள் உள. அவற்றின் வழியாக ஜலம் வெளியே கசிந்து வருகிறது. அப்படிக் கசிவதும் புது மண் பானையில்தான். பழைய மண் பானையிலும் அடுப்பில் வைத்த மண் பானையிலும் கசியாது. புது மண் பானையில் ஜலம் கசிந்துகொண்டே யிருப்ப தால், ஜலத்திலுள்ள அழுக்குகள் நாளடைவில் அந்தச் சிறு துவா ரங்களை அடைத்துவிடும். அதுபோல் அடுப்பில் வைத்து உபயோ கிக்கும் மண் பானையில் புகையானது அந்தச் சிறு துவாரங்களை அடைத்துவிடுகிறது. சில மண் பானைகளின் மேற்புறத்தில் வழ வழப்பாகப் பூசி வைப்பதுண்டு, அப்படிப் பூசுவதாலும் துவாரங்கள் அடைபட்டுப் போகும். அந்த மண்பானைகளிலும் ஜலம் கசியாது.

க்ளாஸ் டம்ளரில் சிறு துவாரங்க்கள் கிடையா. அதில் ஜலம் கசிந்து வர முடியாது. காற்றில் எங்கும் நீராவி இருந்து கொண் டிருக்கிறது. அந்த ஐஸ் ஜலமுள்ள க்ளாஸ் தன்னருகிலுள்ள நீராவியைக் குளிரும்படி செய்கிறது. அவ்விதம் குளிரும் நீராவி சிறு நீர்த் துளிகளாக அந்த க்ளாஸின் மேற்புறத்தில் தங்குகிறது. அதைப் பார்த்துத்தான் க்ளாஸில் ஜலம் கசிவதாகக் கூறுகிருய்.

## 141

அப்பா ! விளக்கு எரிவதற்குத் திரி போதாதோ ? எண்ணெய் எதற்காக ?

தம்பி ! திரிமட்டும் இருந்தால் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக் கும் திரி நிமிஷ நேரத்தில் எரிந்து சாம்பலாய் விடும். அதனுல் திரி யைத் தூண்டிக் கொண்டே இருக்க வேண்டியதுதான். அப்படிச் செய்தாலும் வெளிச்சம் பிரகாசமா யிராது, அதோடு திரி முழு வதும் ஐந்தாறு நிமிஷத்தில் எரிந்து தீர்ந்து போகும். பிறகு வெளிச்சமிராது, இருட்டாய் விடும்.

ஆனுல் விளக்கில் எண்ணெய் இருந்தால், எண்ணெய் திரியில் ஏறுகிறது. நாம் தீக்குச்சியைக் கிழித்து வைத்ததும் திரி எரி கிறது. அப்பொழுது அந்த உஷ்ணத்தால் திரியின் நுனியிலுள்ள எண்ணெய் ஆவியாக மாறி எரிய ஆரம்பிக்கிறது. இவ்விதமாக எண்ணெய் திரியில் ஏறி வந்து கொண்டும் ஆவியாக மாறி எரிந்து கொண்டும் இருக்கிறது. அதனுல் திரி சீக்கிரம் எரிந்து போவ தில்லை. அடிக்கடி தூண்ட வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுவதில்லை, எண்ணெய் எரிவதால் வெளிச்சம் பிரகாசமாய் இருக்கிறது.

## 142

அப்பா ! விளக்கில் எண்ணெய் ஊற்றினால் எரிகிறது, ஜலம் ஊற்றினால் எரியவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! எரிவது என்றால் பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து வேறோர் வஸ்துவாக மாறுதல் என்பதாகும். அதனால் எந்த வஸ்து அவ்விதம் பிராண வாயுவோடு சேருமோ, அதுதான் எரியும். எந்த வஸ்து அவ்விதம் சேராதோ அல்லது அவ்விதம் சேர்ந்து முடிந்து விட்டதோ அது எரியாது.

ஹைட்ரோஜன் என்று ஒரு வாயு இருக்கிறது. அது பிராண வாயுவோடு சேரக் கூடியது. அதனால் அது எரியும். அது எரிந்து தீர்ந்துவிட்டால் அதன்பின் அதில் எரியக்கூடியது ஒன்றுமில்லை. அப்படி அது பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரியும்பொழுதுதான் அந்த இரண்டு வாயுக்களும் ஜலமாக ஆகின்றன. அதனால் ஜலத்தில் எரியக்கூடிய ஹைட்ரோஜன் இல்லை. அதிலுள்ள ஹைட்ரோஜன் எரிந்து தீர்ந்துவிட்டது.

ஆனால் எண்ணெயில் ஹைட்ரோஜனும் கரியும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. அவை இரண்டும் எரியக் கூடிய தன்மை உடையவை. அநேக எண்ணெய்களில் பிராண வாயுவும் காணப்படுவதுண்டு. ஆனால் அது எண்ணெயிலுள்ள ஹைட்ரோஜனும் கரியும் எரிவதற்குப் போதுமான அளவில் இல்லை. அதனால்தான் விளக்கில் எண்ணெய் ஊற்றினால் எரிகிறது, ஜலம் ஊற்றினால் எரிவதில்லை.

## 143

அப்பா ! விளக்கில் திரியை அதிகமாக உயர்த்தி விட்டால் புகை வர ஆரம்பிக்கிறதே, அதற்கு காரணம் என்ன ?

தம்பி ! எண்ணெய் திரியில் ஏறுகிறது; ஆவியாக மாறி எரிகிறது. அப்படி உண்டாகும் ஆவி முழுவதும் பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரிந்தால் அப்பொழுது புகை கிடையாது. ஆனால் உண்டாகும் ஆவியில் ஒரு பாகம் எரியாமல் இருந்து விட்டால் அதுதான் புகை. நாம் திரியை அதிகமாக உயர்த்தி விட்டால் அப்பொழுது அதிகமான எண்ணெய் ஆவியாக மாறுகிறது. அப்படி அதிகமாக உண்டாகும் ஆவி எரிவதற்கு அதிகமான காற்றுத் தேவை. ஆனால் விளக்கின் அடியில் காற்று வருவதற்காக வைத்திருக்கும் துவாரங்

கள் ஒரே அளவாக இருப்பதால், அதிகமான காற்று வந்து சேர்வதில்லை. அதனால் எப்பொழுதும்போல் எரிந்தது போக, எஞ்சியுள்ள ஆவி எரியாமல் புகையாகக் கிளம்பி விடுகிறது. அந்தத் திரியை முன்போல் குறைத்து விட்டால் விளக்கு முன்போல் புகையாமல் எரிய ஆரம்பித்து விடும்.

## 144

*அப்பா! விளக்கு எரியும்பொழுது சிம்னியில் ஜலம் பட்டால் கீறி விடுகிறதே, அதற்கு காரணம் என்ன?*

தம்பி! விளக்கு எரிவதால் சிம்னி சூடாய் விடுகிறது. ஆயினும் அது எல்லா பாகங்களிலும் ஒரே விதமாக விரிவடைவதால் உடையாமல் இருக்கிறது. ஆனால் ஜலம் பட்டால் அது பட்ட இடத்தில் மட்டும் சிம்னி குளிர்ச்சி அடைந்து சுருங்கி விடுகிறது. மற்றப் பாகங்கள் சுருங்காமல் விரிந்தபடியே இருக்கின்றன, அதனால் அவற்றுக்கும் சுருங்கிய பாகத்துக்கும் இடையே இடம் விழுந்து விடுகிறது. அதைத்தான் கீறல் என்று கூறுகிறோம்.

## 145

*அப்பா! அடுப்பில் ஊதினால் நன்றாக எரிகிறது, விளக்கில் ஊதினால் அணைந்து விடுகிறது அதற்கு காரணம் என்ன?*

தம்பி! விறகு எரிவதென்றால் விறகிலுள்ள காரியானது காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து உஷ்ணம் உண்டாக்குவது என்பதுதான் பொருள். அதனால் விறகு எரிய வேண்டுமானால் பிராண வாயு வேண்டும். சில சமயம் அடுப்புக்குள் போதுமான காற்று போகாமல் இருந்துவிடும், சில சமயம் நெருப்பின் மீது நீறு படிந்து காற்றை நெருப்புக்குக் கிடைக்காமல் செய்துவிடும். அந்தச் சமயங்களில் விறகு எரியாது, அப்பொழுது ஊதினால் சாம்பல் விலகி விடுகிறது, போதுமான காற்றுக் கிடைத்து விடுகிறது. அதனால் நெருப்பு நன்றாக எரிய ஆரம்பித்து விடுகிறது.

விளக்கில் திரி எரியும்பொழுதும் அதுபோல் திரியின் நுனியில் நீறு கீழே விழாமல் தங்கி நின்று விடுவதுண்டு, அந்த நீறு கூடிவிட்டால் விளக்கு அணைந்து போகும். அதற்காகத்தான் வெளிச்சம் மங்குவதைப் பார்த்து அந்த நீற்றைத் தட்டி விடுவார்கள். அப்படித் தட்டியபின் திரி நன்றாக எரியும், அதையும் நீ பார்த்திருப்பாய்.

ஆனால் திரியிலுண்டாகும் தீற்றை விறகில் உண்டாகும் தீற்றைப் போல ஊதி விலக்க முடியாது. விறகு நெருப்பு பெரு நெருப்பு, அது ஊதுவதைத் தாங்கும். விளக்கு நெருப்பு சிறு நெருப்பு, தாங்காது. விளக்கில் எண்ணெய் ஆவியாக மாறித்தான் எரிகிறது. அதனால் நாம் ஊதினால் அந்த ஆவி விலகி விடுகிறது. அதோடு குளிர்ந்த காற்று கிடைத்தாலும் எரியாமல் அணைந்து போகிறது.

## 146

அப்பா ! விளக்கு எரியும்போது சுடரின் உட்புறம் கறுப்பாகவும் வெளிப்புறம் மஞ்சளாகவும் தோன்றுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! பெரிய நகரங்களில் எரியும் விளக்குகள் மின்சாரசக்தியால் எரியும், அந்த விளக்குகளில் சுடர் நீ கூறுகிற மாதிரி இராது. அவற்றில் எல்லாம் ஒரே வெள்ளை ஜோதியாயிருக்கும். எண்ணெய் வார்த்து எரியும் திரி விளக்குகளில்தான் நீ கூறுகிறமாதிரி தெரியும்.

அந்த விளக்குகளில் உள்ள எண்ணெய்யைத் திரி உறிஞ்சுகிறது. எண்ணெய் திரியின் மேல் நுனியில் வந்து நிற்கிறது. நாம் விளக்கேற்றியதும் அந்த உஷ்ணத்தால் மேல் நுனியிலுள்ள எண்ணெய் ஆவியாக மாறுகிறது. அந்த ஆவிதான் சுடர்விட்டு எரிகிறது. அப்படியே ஆவி உண்டாய்க் கொண்டும் எரிந்துகொண்டும் இருக்கிறது.

எண்ணெய்யில் கரி இருக்கிறது. அந்தக் கரிதான் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரிகிறது. அது பிராண வாயு இல்லாவிட்டால் எரியாது. விளக்கில் காணப்படும் சுடரின் வெளிபாகம் காற்றுக்குச் சமீபமாக இருக்கிறது. அதனால் அங்குள்ள ஆவிக்குப் போதுமான பிராண வாயு கிடைத்து விடுகிறது. அதனால் அந்த ஆவி முழுவதும் எரிந்து விடுகிறது. அதனால்தான் வெளிப் பாகத்தில் சுடர் மஞ்சள் நிறமாகத் தோன்றுகிறது.

ஆனால் சுடரின் உட்பாகத்துக்குப் போதுமான பிராண வாயு போய்ச் சேர்வதில்லை அங்கே ஆவியானது அநேகமாக எரியாமலே இருந்து விடுகிறது. அதனால்தான் சுடரின் உட்புறம் கருப்பாகத் தெரிகிறது.

## 147

*அப்பா! அடுப்பில் ஜலம் ஊற்றினால் அணைந்துவிடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! ஜலம் நெருப்பைக் குளிரும்படி செய்து விடுகிறது. அதனால்தான் அணைந்து போகிறது என்று எண்ணுகிறாயோ? அப்படி யில்லை, தம்பி! குளிர்ந்த ஜலம் ஊற்றாமல் கொதிக்கும் ஜலத்தை ஊற்றினாலும் நெருப்பு அணைந்துதான் போகும். அதனால் நெருப்பு அணைவதற்கு அது காரணம் ஆகாது.

குளிர்ந்த ஜலமானாலும் கொதிக்கும் ஜலமானாலும் நெருப்பில் பட்டவுடன் ஆவியாகமாறிவிடுகிறது. அந்த ஆவி நெருப்பைச்சூழ்ந்து நின்று, நெருப்பு எரிவதற்கு வேண்டிய காற்றை அதன்மீது படாத படி தடுத்துவிடுகிறது. அதோடு நீராவி எரியக் கூடிய வஸ்துவும் அன்று. அதனால்தான் நெருப்பு அணைந்துபோகிறது.

## 148

*அப்பா! அடுப்பில் எண்ணெய் ஊற்றினால் நெருப்பு நன்றாக எரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! விறகு நன்றாக எரிந்துகொண் டிருக்கலாம், நன்றாக எரியாமலும் இருக்கலாம்- நன்றாக எரியும்பொழுது எண்ணெய் ஊற்றினால், எண்ணெய் ஆவியாக மாறி அதுவும் விறகோடு சேர்ந்து கொழுந்துவிட்டு எரிய ஆரம்பித்து விடுகிறது. விறகு நன்றாக எரியாதபொழுது அதன்மீது எண்ணெய் ஊற்றினால், எண்ணெய் ஆவியாக மாறி எரிகிறது. அந்த உஷ்ணத்தால் விறகி லுள்ள ஜலம் ஆவியாக வெளியே போய்விடுகிறது. அதனால் விறகு நன்றாக எரிய ஆரம்பித்து விடுகிறது.

## 149

*அப்பா! விறகு எரியும்போது சடசட என்று வெடிக்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! விறகு என்னவோ ஒரே கட்டியாகத் தான் எரிகிறது. ஆனால் அதை பூதக்கண்ணாடி வைத்துப் பார்த்தால், அதில் ஏராள மான சிறு துவாரங்கள் இருப்பதைக் காணலாம். அந்தத் துவாரங் களில் நிறைந்திருக்கும் காற்று உஷ்ணம் உண்டானவுடன் விரியும்.

அப்படி விரியும்பொழுது அந்தச் சிறு துவாரங்களை உடைக்கும். அப்படி உடைபடுவதனால் தான் சடசட என்ற சப்தம் கேட்கின்றது.

## 150

*அப்பா ! அடுப்பின்மீது மூன்று சிறு உருண்டைகள் இருக்கின்றனவே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! அடுப்பில் விறகு எரிகிறது. அதாவது காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து கரியமல வாயு முதலிய வாயுக்களாக மாறுகிறது. எரிவதற்கு வேண்டிய காற்று அடுப்பின் வாய் வழியாக உள்ளே செல்கிறது ; எரியும்பொழுது உண்டாகும் வாயுக்கள் அடுப்பின் மேற்புறம் வழியாக வெளியே செல்கின்றன. அப்படி விறகு எரியும்பொழுது அடுப்பின்மீது பானையை வைத்தால் விறகு எரியாமல் புகைந்து அணைந்து போகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன? எரியும்பொழுது உண்டாகும் வாயுக்கள் வெளியே போகாதபடி பானை தடுத்துவிடுகிறது. அந்த வாயுக்கள் அடுப்பிலுள்ளேயே தங்கிவிடுகின்றன. அதனால் காற்று உள்ளே செல்லாமல் இருந்துவிடுகிறது. காற்று இல்லாமல் விறகு எரியாதல்லவா ? ஆதலால் எரியும்பொழுது உண்டாகும் வாயுக்கள் வெளியே போவதற்கு வழி செய்ய வேண்டும். அதற்காகத்தான் அடுப்பின் மீது மூன்று உருண்டைகளை வைத்து, அவற்றின்மீது பானையை வைக்கிறார்கள், அதனால் எரியும்பொழுது உண்டாகும் வாயுக்கள் பானைக்கு அடியில் வெளியே போக இடம் உண்டாகிறது. அப்பொழுது காற்று அடுப்பின் வாய் வழியாகத் தாராளமாக வந்து விறகை நன்றாக எரியும்படி செய்கிறது.

## 151

*அப்பா ! விறகடுப்பில் விறகு கொழுந்துவிட்டு எரிகிறது, கரியடுப்பில் கரி கொழுந்துவிட்டு எரியவில்லையே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! எரிவது என்பதற்குப் பிராணவாயுவோடு சேர்வது என்பது பொருளாகும். அவ்விதம் எரியும் வஸ்துக்களில் சில வாயு ரூபமாக இருக்கும். வாயு ரூபமாக இருக்கும் வஸ்துக்கள் பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து எரியும்பொழுது தான் சுடராக எரியும். மற்ற வஸ்துக்கள் எரியும்பொழுது சுடர் உண்டாவதில்லை. விறகு

எரியும்பொழுது அதிலுள்ள கரி எரிவதோடு, வேறு சில வாயுக்களும் வெளிப்பட்டு எரிகின்றன. அதனால்தான் விறகு கொழுந்து விட்டு எரிகிறது. ஆனால், கரி எரியும்பொழுது வாயு ஒன்றும் உண்டாவதில்லை, கரிதான் அப்படியே பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து எரிகிறது. அதனால்தான் கரி கொழுந்து விடாமல் கங்காகவே எரிகிறது.

## 152

அப்பா! விறகு எரிகிறது, இரும்பு எரியவில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! எரிவது என்றால் பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து வேறு வஸ்துவாக மாறுதல் என்பதுதான் பொருள். அப்படிச் சேரும்படி செய்வதற்கு உஷ்ணம் தேவை. அதற்காகத்தான் அடுப்பில் தீப் பற்ற வைக்கிறோம். அப்பொழுது விறகு பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரிய ஆரம்பித்துவிடுகிறது.

அதுபோல் இரும்பும் பிராணவாயுவோடு சேரக்கூடியது தான். ஆனால் இரும்பைப் பிராணவாயுவோடு சேரும்படி செய்வதற்குச் சாதாரண உஷ்ணம் போதாது; அபாரமான உஷ்ணம் தேவை. அதனால் விறகை எரியச் செய்த மாதிரி இரும்பை எரியச் செய்ய முடியாது.

ஆயினும் நாம் இரும்பைக் காய்ச்சினால், அப்பொழுது அது பிராணவாயுவோடு சேரவில்லை என்று எண்ணவேண்டாம். அது சேரவே செய்கிறது, அதனால் அதன் அளவில் சிறிது குறைந்து போகவே செய்கிறது. ஆனால் அப்படிச் சேர்வதும் குறைவதும் ரொம்ப மெதுவாகவும் வெகு சிறிதாகவும் இருப்பதால் நம்முடைய கண்ணுக்குத் தெரியவில்லை.

அப்படி இரும்பு பிராணவாயுவோடு சேர்வது உஷ்ணம் உண்டானால்தான் என்று எண்ணாதே. உஷ்ணம் உண்டாக்க வேண்டாம், சாதாரணமாகக் காற்றிலுள்ள உஷ்ணம் போதும். ஆனால் இரும்பு ஈரமாயிருக்க வேண்டும். அப்படி யிருந்தால் அது பிராண வாயுவோடு சேர்ந்துகொள்ளும். அப்பொழுது நெருப்பு உண்டாகாது. ஆயினும் பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து வேறு வஸ்துவாக மாறும். இரும்பு துருப்பிடிக்கிறது, சிவப்புத் தூளாக உதிர்கிறது, பார்த்திருப்பாய். அதற்கு இரும்பு பிராணவாயுவோடு சேர்வதுதான் காரணம்.

## 153

அப்பா ! அடுப்பு எரியும்பொழுது சிலசமயம் புகை உண்டாகிறது, சிலசமயம் புகை உண்டாகவில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! எந்த வஸ்துவும் எரிய வேண்டுமானால் அதற்குக் காற்று அவசியம். போதுமான காற்று இருந்தால் நன்றாக எரியும். போதுமான காற்று இல்லாவிட்டால் நன்றாக எரியாது புகைந்து கொண்டே எரியும். (காற்று கொஞ்சமும் இல்லாவிட்டால் எரியாமல் அணைந்துபோகும்.) அதாவது எரியும்பொழுது அரைகுறையாக எரிந்த சிறு பொடிகள் அகன்று வெளியேறும், அதைத் தான் புகை என்று கூறுகிறோம். ஆகவே சிலசமயம் அடுப்பில் விறகு எரிவதற்குப் போதுமான காற்று உள்ளே செல்லாமல் இருக்கும். அப்பொழுது அடுப்பில் புகை உண்டாகும். அம்மா குழல் கொண்டு ஊதுவாள். அதன்பின் புகையாமல் எரியும். பார்த்திருப்பாய் அல்லவா ?

## 154

அப்பா ! அடுக்களையில் புகை உண்டாகிறதே. அந்தப் புகை எங்கே போகிறது ?

தம்பி ! அடுப்பில் விறகு எரியும்பொழுது, போதுமான காற்று இல்லாவிட்டால் அரைகுறையாக எரிந்த தூள்கள் புகையாகக் கிளம்புகின்றது. அது உஷ்ணமாய் இருப்பதால் காற்றைவிட லேசாக இருக்கிறது. அதனால் மேலே எழுந்து செல்லுகிறது. அதிலுள்ள வாயுக்கள் காற்றோடு கலந்துபோகும்; அதிலுள்ள தூள்கள் அருகிலுள்ள வஸ்துக்களின்மீது படிந்துவிடும். புகைப் போக்கி கருப்பாய் இருப்பதற்கும், ரயில்வே எஞ்சின் நிற்குமிடத்தில் மரங்கள் கருப்பாய் இருப்பதற்கும், விளக்கில் சிலசமயம் சிம்னி கருத்துவிடுவதற்கும் இவ்விதம் புகை படிவதுதான் காரணம்.

## 155

அப்பா ! காற்று கண்ணுக்குத் தெரியவில்லை, புகை கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

ஆமாம், காற்று கல்மாதிரி கட்டியான வஸ்துவாகவு மில்லை, ஜலம் மாதிரி திரவ வஸ்துவாகவுமில்லை, புகையும் அதே மாதிரி

தான் தோன்றுகிறது. ஆயினும் புகை மட்டுமே கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. அதன் காரணம் கூறுகிறேன், கேள்.

தம்பி! புகை என்பது காற்றுமாதிரி ஒரு வாயு வன்று. வாயு வானல் காற்ருேடு கலந்துபோகும், கண்களுக்குத் தெரியாது. ஏதேனும் நன்ருய் எரியுமானல் அப்பொழுது புகை உண்டாவ தில்லை. எரிய ஆரம்பிக்கும்பொழுதும் அணையப்போகும்பொழுதும் தான் புகை உண்டாகிறது. அப்பொழுது வஸ்துவில் கொஞ்சம் எரியாமல் கரித் தூளாகக் கிளம்புகிறது. அந்தக் கரித்தூள் தொகுதியைத்தான் புகை என்று கூறுகிருேம். புகை காற்றை விடக் கனம் குறைவாக இருப்பதால் மேலே எழுந்து போவதைப் பார்க்கிருேம். ஆனல் மழை காலங்களில் காற்று ஈரமா யிருப்ப தால் அதிக கனமுடையதாக இருக்கிறது; அப்பொழுது புகை மேலே கிளம்பாமல் பக்கங்களிலேயே பரவுகிறது. அதை நீ பார்த்திருப்பாய்.

## 156

*அப்பா! நெருப்பில்லாமல் சமையல் செய்யலாம் என்று கூறு கிருர்களே. அது எப்படி முடியும்?*

ஆமாம், உஷ்ணம் இல்லாமல் சமையல் செய்ய முடியாதுதான். ஆனல் அதற்காக சமையல் செய்யும் வஸ்துவும் பாத்திரமும் நன்ருய் வெந்து பதமாகும் வரை நெருப்பின் மீது இருக்க வேண்டு மென்ப தில்லை. நாம் வேகவைக்கும் உணவுப் பாத்திரம் நன்ருய்க் கொதித் ததும், அதை எடுத்து ஒரு மரப் பெட்டிக்குள் வைத்து, அதைச் சுற்றியுள்ள காலியிடம் முழுவதிலும் ஆஸ்பெஸ்டாஸ் என்னும் வஸ்துவைத்திணித்து வைத்துவிட்டால் போதும், உணவு நன்ருக வெந்து போகும். உலகில் எல்லா வஸ்துக்களிலும் சூடேறும், ஆனல் ஆஸ்பெஸ்டாஸில் மட்டும் கொஞ்சங் கூட சூடேருது.ஆதலால் பாத் திரத்திலுள்ள உஷ்ணம் வெளியே போகாமல் அதிலேயே தங்கி உணவை நன்ருக வேக வைத்து விடுகிறது. இந்த ஆஸ்பெஸ்டாஸ் எல்லோர்க்கும் கிடைக்காது. அதற்குப் பதிலாக வைக்கோலையும் கடுதாசித் துண்டுகளையும் திணித்து வைக்கலாம். அவைகளும் பாத் திரத்திலுள்ள உஷ்ணத்தை வெளியே போகாமல் தடுத்து விடும். அவைகளுக்கும் உஷ்ணத்தை ஒரு இடத்திலிருந்து ஒரு இடத்துக்குக் கொண்டு போகும் குணம் கிடையாது. இந்த விதமாக வேக வைப் பதைத்தான் நெருப்பில்லாமல் சமையல் செய்வது என்று கூறு கிருர்கள்.

## 157

*அப்பா! ஜலம் கொதிக்கும்பொழுது குமிழிகள் கிளம்புகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி!* ஜலத்தில் எப்பொழுதும் காற்று கரைந்திருக்கிறது. அதனால் ஜலம் கொதிக்கும் பொழுது, அதில் கரைந்துள்ள காற்று உஷ்ணமடைகிறது. அதனால் விரிந்து மேலே கிளம்புகிறது. உஷ்ணமானது பாத்திரத்தின் அடியிலேயே முதலில் தாக்குவதால், அங்குள்ள காற்றுத்தான் முதலில் விரிவடைகின்றது. ஆதலால் குமிழிகள் அங்கிருந்துதான் கிளம்ப ஆரம்பிக்கின்றன. ஆயினும் எல்லாப் பாத்திரங்களிலும் குமிழிகள் எளிதில் உண்டாய் விடுவதில்லை. குமிழிகள் உண்டாவதற்கு பாத்திரத்தின் அடிப்பாகம் சொரசொரப்பாய் இருக்க வேண்டும். கண்ணாடிப் பாத்திரங்களில் அதிகமாகக் குமிழிகள் உண்டாவதில்லை.

## 158

*அப்பா! ஏதேனும் கொதிந்தால் அது கொதிக்க ஆரம்பித்து விட்டது என்று தூரத்திலிருந்து அறிவது எப்படி ?*

*தம்பி!* எதையும் அடுப்பின்மீது வைத்ததும் யாதொரு சப்தமும் கேளாமல் இருக்கும். ஆனால் சிறிது நேரம் சென்றதும், சலசல என்று சிறு சப்தமாகக் கேட்கும். அந்தச் சப்தம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அதிகமாகும். ஆனால் திடீரென்று சப்தம் அடங்கி விடும். அப்படிச் சப்தம் அடங்கினால் அப்பொழுதுதான் கொதிக்க ஆரம்பித்து விட்டது என்று அறிந்து கொள்ள வேண்டும். அதோடு ஏதேனும் காய்கறியாகவோ அல்லது வாசனையுள்ளதாகவோ இருந்தால், அதிலிருந்து வாசனை வரும்பொழுது கொதிக்க ஆரம்பித்து விட்டதாக எண்ணிவிடலாம். கொதிக்க ஆரம்பித்தால்தான் வாசனை கிளம்பும்.

## 159

*அப்பா! சிலர் வெந்நீர் கொதிக்க வைக்கும் பாத்திரத்தில் சில கோலிக் காய்களைப் போட்டு வைக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி!* நாம் கொதிக்க வைக்கும் ஜலம் எவ்வளவு சுத்தமாயிருந்தாலும், அதில் பலவிதமான உப்புக்கள் கலந்தே இருக்கும். அந்த உப்புக்கள் நாளடைவில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக பாத்திரத்

தில் தங்கி உறைந்துவிடும், அதனால்தான் அடிபாகம் கொஞ்சம் நாளில் வெள்ளையாகத் தோன்றுகிறது. அதைச் சுரண்டித்தான் சுத்தம் செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. ஆனால் பாத்திரத்தில் இரண்டொரு கோலிக்காய்களைப் போட்டு வைத்தால், அந்த உப்புக்கள் பாத்திரத்தில் தங்காமல் கோலிக் காய்களில் போய்த் தங்கி விடுகின்றன. பாத்திரம் சுத்தமாய் இருக்கிறது.

## 160

*அப்பா ! எண்ணெய் கொதிப்பதைவிட ஜலம் கொதிக்க அதிக நேரம் ஆகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ஆமாம், எண்ணெய் மட்டுமா. எல்லாவஸ்துகளுமே ஜலத்தை விடச் சீக்கிரத்தில் கொதித்துவிடும். அதற்குக் காரணம் என்ன ? எந்த வஸ்துவையும் பிரித்துக்கொண்டே போனால். இறுதியில் பிரிக்க முடியாதபடி அவ்வளவு சிறியதாய் நிற்பதை " அணு " என்று கூறுவார்கள், ஆயினும் சில வஸ்துக்களில் பெரிய கனத்த அணுக்களும் சில வஸ்துக்களில் சிறிய கனம் குறைந்த அணுக்களுமாகக் காணப்படும். எண்ணெயின் அணுக்கள் பெரியவை. ஜலத்தின் அணுக்கள் சிறியவை. அதனால் ஒரு வீசை எண்ணெயில் உள்ளதைவிட ஒரு வீசை ஜலத்தில் அதிகமான அணுக்கள் இருக்கின்றன. ஆதலால் குறைந்த அணுக்கள் உள்ள எண்ணெய் கொதிக்கக் கொஞ்ச உஷ்ணம் போதும் : அதிக அணுக்கள் உள்ள ஜலம் கொதிக்க அதிக உஷ்ணம் தேவை. அதனால்தான் எண்ணெய் கொதிப்பதைவிட ஜலம் கொதிக்க அதிக நேரம் ஆகிறது. அதே காரணத்தினால்தான் எண்ணெய் சூடு ஆறுவதைவிட ஜலம் சூடு ஆற அதிக நேரமாகும்.

## 161

*அப்பா ! ஜலம் கொதிக்கும் கெட்டிலுக்குக் கைபிடி மரத்நாலோ பிரம்பாலோ செய்திருக்கிறதே அதற்குக் கார்ரணம் என்ன ?*

தம்பி ! கைபிடி இரும்பாயிருந்தால் ஜலம் கொதித்தவுடன் அதைப் பிடித்துத் தூக்க முடியாது. இரும்பில் சீக்கிரமாகச் சூடு ஏறிவிடும் ; இரும்பு உஷ்ணத்தை ஒரு இடத்திலிருந்து ஒரு இடத்துக்குக் கொண்டு போகும் தன்மை உடையது. ஆனால் மரத்துக்கும் பிரம்புக்கும் அந்தத் தன்மை கிடையாது. அதனால் அவற்றில் சூடு

எளிதில் ஏருது. அவற்ருல் செய்த கைபிடியைப் பிடித்துத் தூக்கலாம்.

## 162

*அப்பா! கரண்டியைக் காய வைத்து எண்ணெயில் வைத்தால் சுரு சுரு என்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! கரண்டி காய்ந்தவுடன் அதிக உஷ்ணமாய்விடுகிறது. அதனுல் அதை எண்ணெயில் வைத்தால் அந்த இடத்திலுள்ள எண்ணெய் ஆவியாக மாறி குமிழிகள் உண்டாகின்றன. குமிழி என்ருல் என்ன? எண்ணெய் தானே மெல்லிய ஆடைபோல் ஆகி, ஆவியை மூடிச் சிறு பந்துபோல் ஆய்விடுகின்றது. அதைத்தான் குமிழி என்கிறோம். அவ்விதம் உள்ளேயுள்ள ஆவி உஷ்ணத்தால் விரிய ஆரம்பிக்கிறது, அதனுல் குமிழி உடைந்து விடுகிறது. அப்படி உடைவதால் சிறு சப்தம் கேட்கிறது. ஒரு சப்தமாயிருந்தால் நமக்குக் கேட்காது. ஆனுல் ஏராளமான குமிழிகள் உண்டாய் உடைந்து போவதால் அந்தச் சிறு சப்தங்கள் எல்லாம் ஒன்ருய்ச் சேர்ந்து நமக்குச் சுரு சுரு என்று கேட்கிறது.

## 163

*அப்பா! அரைப்பானை வெந்நீர் ஆறுவதைவிட முழுப்பானை வெந்நீர் ஆற அதிக நேரம் ஆகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! அரைப்பானை வெந்நீரில் உள்ளதைவிட முழுப்பானை வெந்நீரில் அதிகமான உஷ்ணம் இருக்கிறது என்பது ஒரு காரணம். அதோடு இன்னுமொரு முக்கியமான காரணமும் இருக்கிறது.

எந்த வஸ்துவும் எல்லா பாகத்திலும் ஏக காலத்தில் ஆறுவதில்லை. உஷ்ணமானது மேற் பரப்பிலிருந்துதான் உள்ளே குறைந்து கொண்டு போகிறது. அரைப் பானை ஜலம் முழுப்பானை ஜலத்தில் பாதி; ஆனுல் அதுபோல அரைப்பானை ஜலத்தின் மேற்பரப்பு முழுப்பானை ஜலத்தின் மேற்பரப்பில் பாதி யன்று, பாதிக்குமேல் அதிகமாகவே இருக்கிறது. அதனுல்தான் அரைப்பானை ஜலம் சீக்கிரமாக ஆறிவிடுகிறது.

அதே காரணத்தினுல்தான் பெரியவர்கள் குளிரைத் தாங்குவது போலக் குழந்தைகள் தாங்க முடியவில்லை, அவர்களுக்கு அதிகமாகப் போர்த்த வேண்டியிருக்கிறது.

## 164

அப்பா ! குதிரை ஓடும்பொழுது அதன் காலடியில் நெருப்புப் பொறி தெரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! குதிரையின் குளம்புகள் தேய்ந்து போகாதபடி, அவைகளில் லாடங்கள் அடித்திருக்கிறார்கள். அந்த லாடங்கள் குதிரை ஓடும்பொழுது ரோட்டிலுள்ள சிறு கற்களில் வேகமாக உராய்கின்றன. அந்தக் கற்களில் சிறு பொடிகள், சிதறுகின்றன. அவ்விதம் உராயும் சக்தி வீணாய்ப் போவதில்லை. அது நெருப்புச் சக்தியாகவும் ஒளிச் சக்தியாகவும் மாறுகின்றது. அதனால்தான் குதிரையின் காலடியில் நெருப்புப் பொறிகள் பறக்கின்றன.

## 165

அப்பா ! இரும்பைத் தொட்டால் குளிர்ந்திருக்கிறது. மரக்கட்டையைத் தொட்டால் அப்படியில்லை அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்ளும் சக்தி இரும்புக்கு அதிகம். அதைத்தொட்டால் அது நம்முடைய கையிலுள்ள உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்கிறது. அதனால் கை குளிர்ந்து விடுகிறது ஆனால் நாமோ இரும்பு குளிர்ந்திருப்பதாக எண்ணிக் கொள்கிறோம். மரக்கட்டை இரும்பைப் போல் உஷ்ணத்தைக் கிரகிப்பதில்லை. அதனால் அதைத் தொட்டால் நம்முடைய கை குளிர்ச்சி அடைவதில்லை. கையிலுள்ள உஷ்ணம் கையிலேயே தங்கி இருக்கிறது. அதனால்தான் மரக்கட்டை இரும்பைப்போல் குளிர்ந்து தோன்றுவதில்லை.

## 166

அப்பா ! தெர்மாஸ் ப்ளாஸ்க்கில் காப்பி ஆறாமல் இருப்பது போல ஐஸூம் உருகாமல் இருக்கும் என்று கூறுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ஒரு பாத்திரத்தில் சூடான காப்பி ஊற்றி வைத்தால் அதிலுள்ள உஷ்ணம் வெளியே காற்றுக்குப் போய்விடுகிறது. அப்படிப் போகாமல் இருந்தால் காப்பி ஆறிப்போகாமல் இருக்கும். அதுபோல் உஷ்ணம் வெளியே போகாதபடி தெர்மாஸ் ப்ளாஸ்க்கில் ஏற்பாடு செய்திருக்கிறார்கள். அதில் ஒரு கண்ணாடிப் போத்தல் இருக்கிறது. அதைச் சுற்றி இன்னொரு போத்தல் இருக்கிறது. இரண்டுக்கும் இடையே காற்றில்லாமல் செய்திருக்கிறார்கள். அத

ணுல் உஷ்ணமானது வெளியே போகாமல் இருந்து விடுகிறது. அது போலவே வெளியே காற்றிலுள்ள உஷ்ணமும் உள்ளே போகாமல் இருந்து விடுகிறது. அதனுல்தான் காப்பியும் ஆறுமலிருக்கிறது. ஐஸ்கட்டிம உருகாமல் இருக்கிறது.

**167**

*அப்பா! ஸ்டவ் ஏற்ற ஸ்பிரிட்ஸ் உபயோகிக்கிருர்களே, அது அதிகக் குளிரா இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! ஜலம் ஆவியாக மாறுவதற்கு அதிகஉஷ்ணம் தேவை. அடுப்பில் வைத்து கொதித்தால்தான் ஆவி உண்டாகும். ஆனுல் ஸ்பிரிட்ஸ் ஆவியாக மாறுவதற்கு சாதாரணமாகக் காற்றிலுள்ள உஷ்ணமே போதும். ஸ்பிரிட்ஸ் போத்தலைத் திறந்தால் உடனேயே அது ஆவியாக மாறிப் போகும். அதனுல் அதைத் தொட்டால் அது ஆவியாக மாறுவதற்கு நம்முடைய கையிலுள்ள உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்கிறது; நம்முடைய கை குளிர்ந்து விடுகிறது. அதனுல்தான் ஸ்பிரிட்ஸ் குளிர்ந்திருப்பதாகக் கூறுகிறோம்.

**168**

*அப்பா! போத்தலில் கார்க் வராவிட்டால் அதன் கழுத்தைச் சுட வைக்கிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! அப்படிச் சுடவைத்தால் அது உஷ்ணத்தால் விரிவடைகிறது. ஆனுல் கொஞ்சமாகவே சுட வைப்பதால் அந்த உஷ்ணம் கார்க்கைப் போய் எட்டுவதில்லை. அப்படி எட்டினுலும் கண்ணுடியைவிடக் கார்க் குறைவாகவே உஷ்ணத்தைக் கிரகிக்கும் தன்மை உடையது. அதனுல் கண்ணுடி விரியும்பொழுது கார்க் விரியாமல் இருந்து விடுகிறது. ஆதலால் போத்தலின் வாய் மட்டும் பெரிதாய் விடுகிறது. அப்பொழுது நாம் கார்க்கைச் சுலபமாக எடுத்து விடலாம்.

**169**

*அப்பா! மண் பானையில் வைத்தால் ஜலம் குளிர்ந்து விடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! மண்பானை பார்ப்பதற்குக் கட்டியாகத் தோன்றினுலும், அதில் கண்ணுக்குத்தெரியாத துவாரங்கள் ஏராளமாக இருக்கின்றன. அதனுல்தான் மண் பானையில் ஜலம் வைத்தால் வெளியே

கசிந்து வருகிறது. அப்படிக் கசிந்து வரும் ஜலம் ஆவியாக மாறிக் கொண்டே இருக்கும். ஜலம் ஆவியாக மாறுவதற்கு உஷ்ணம் தேவை. அந்த உஷ்ணத்தைப் பானையிலுள்ள ஜலத்தி லிருந்து கிரகித்துக் கொள்கிறது. அதனால் பானையிலுள்ள ஜலம் குளிர்ந்து விடுகிறது. ஆகவே இந்த மாதிரி பானையிலுள்ள ஜலம் குளிர வேண்டுமானால், பானையில் ஜலம் கசியக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். அப்படிப் புதுப் பானையில்தான் கசியும், பழய பானையிலும், கரிப் பானையிலும், வழவழப்பாகச் செய்த பானையிலும் கசியாது. அந்தப் பானைகளில் ஜலம் ஒரு நாளும் குளிராது. அதேபோல் பித்தளை முதலிய உலோகப் பாத்திரங்களிலும் ஜலம் குளிர்வதில்லை. அவைகளில் புது மண் பானையில் போல் சிறு துவாரங்கள் கிடையாதல்லவா ?

## 170

அப்பா ! க்ளாஸில் சூடாய் எதையும் ஊற்றுமுன் கரண்டி ஒன்றைப் போட்டு வைக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! சூடான காப்பியோ ஜலமோ ஊற்றினால் சூட்டைத் தாங்க முடியாமல் க்ளாஸ் உடைந்து விடும். சூடான காப்பியை ஊற்றும்பொழுது, அதன் உஷ்ணத்தை வேறு எது வேனும் வாங்கிக் கொள்ளுமானால், அப்பொழுது உஷ்ணம் க்ளாஸைத் தாக்காது, க்ளாஸ் உடையாதிருக்கும். அப்படிக் காப்பியின் உஷ்ணத்தை வாங்கிக் கொள்வதற்காகத்தான், க்ளாஸுக்குள் கரண்டி ஒன்றைப் போட்டு வைக்கிறார்கள். கரண்டி உலோகத்தால் செய்யப்பட்டது, உலோகத்துக்கு உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்ளும் சக்தி அதிகம். அதுவும் வெள்ளிக் கரண்டியாய் இருந்தால் மிகவும் நல்லது. காப்பியை ஊற்றினவுடன் கரண்டி அதன் உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்கிறது. அதனால் க்ளாஸ் உடையாமல் இருந்து விடுகிறது.

## 171

அப்பா ! சூடான ஜலம் ஊற்றினால், தடித்த க்ளாஸ் கீறி விடுகிறது, மெல்லிய க்ளாஸ் கீறாமல் இருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! சூடான ஜலத்தைத் தடித்த க்ளாஸில் ஊற்றினால், அதன் உஷ்ணத்தால் க்ளாஸின் உட்புறம் விரிவடைகிறது. ஆனால் க்ளாஸ் தடித்ததாய் இருப்பதால், உஷ்ணமானது க்ளாஸின்

வெளிப்புறம் போய் எட்டுவதில்லை. அதனால் அந்தப் புறம் விரிவடையாமல் அப்படியே இருந்து விடுகிறது. இவ்விதம் உட்புறம் விரிந்து வெளிப் புறம் விரியாமல் இருப்பதால்தான் க்ளாஸ் கீறி விடுகிறது. ஆனால் க்ளாஸ் மெல்லியதாக இருந்தால், உட்புறம் விரியும்பொழுதே வெளிப்புறமும் விரிந்துவிடும். அதனால் மெல்லிய க்ளாஸ் கீறுவதில்லை.

## 172

அப்பா! ஜலத்தில் ஐஸ் போட்டால் குளிர்ந்திருக்கிறதே அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! அநேக வஸ்துக்கள் உஷ்ணம் சேர்ந்தால் உருகும் தன்மை உடையவை. ஐஸுக்கும் அந்தத் தன்மை உண்டு. சாதாரணமாக ஜலம் கைக்குச் சூடாகத் தெரியா விட்டாலும் அதில் உஷ்ணம் இருக்கவே செய்கிறது. உஷ்ண மானி வைத்துப் பார்த்தால் தெரியும். அதனால் ஐஸை ஜலத்துக்குள் போட்டால் அது ஜலத்திலுள்ள உஷ்ணத்தால் உருகுகிறது. அந்த விதமாக ஜலமானது தன்னுடைய உஷ்ணத்தை இழந்து விடுவதால் அதிக குளிர்ச்சி அடைந்து விடுகிறது. அதே காரணத்தினால்தான் நாம் ஐஸைக் கையில் எடுத்தால் கை குளிர்ந்து விடுகிறது.

## 173

அப்பா! கடுதாசியைத் தீயில் போட்டால் சுருண்டு சுருண்டு எரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஒட்டுத் தாள்தான் ஜலத்தை உறிஞ்சும் என்று எண்ணாதே. சாதாரணத் தாளும் உறிஞ்சும். ஆனால் அதிகமாக உறிஞ்சாது, அவ்வளவுதான். அதனால் கடுதாசிகள் காற்றிலுள்ள ஜலத்தைக் கொஞ்சமாவது உறிஞ்சியே இருக்கும். ஆதலால் கடுதாசியைத் தீயில் போட்டால், அதிலுள்ள ஜலம் ஆவியாக வெளியே போகும், அதன் இடத்தில் காற்று வந்து நிறையும். அதனால் கடுதாசி சுருண்டு விடும்.

அப்படிச் சுருள்வதற்கு இன்னும் ஒரு காரணம் உண்டு. மற்ற வஸ்துக்களைப் போலவே கடுதாசியும் உஷ்ணம் உண்டானவுடன் விரியும். அப்படி விரியும்பொழுது, கடுதாசி முழுவதும் ஒரே அளவில் உஷ்ணம் ஏறினல், கடுதாசி விரியுமே தவிர உருவம் மாருது, சுருளாது. ஆனல் உஷ்ணமானது கடுதாசியில் ஒரே அளவில் ஏறுவதில்லை. அதனால் ஒரு பாகம் அதிகமாக விரியும், ஒரு பாகம்

குறைவாக விரியும். அதனால்தான் கடுதாசி சுருண்டு சுருண்டு எரிகிறது.

## 174

அப்பா! பால் கொதிக்கும்பொழுது ஆடை படிகிறது, ஜலம் கொதிக்கும்பொழுது ஆடை படியவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஜலத்தில் ஜலத்தைத் தவிர வேறு ஒரு வஸ்துவும் கிடையாது. பாலிலோ ஜலத்தோடு வேறு பல வஸ்துக்களும் உள. அவற்றுள் "பால் ஊன் சத்து" என்பது ஒன்று. அது உஷ்ணம் சேர்ந்தும் உறையும் தன்மை உடையது. அந்தச் சத்துத்தான் பால் காய்ச்சும்பொழுது ஆடையாகப் படிகிறது.

அப்படி ஆடை படியவிடாமல் அநேகர் கிண்டிக் கொண்டிருப்பார்கள். அது தவறு. ஆடை படிந்தால்தான் பாலிலுள்ள ஜீவ சத்துக்கள் வெளியே போகாமல் இருக்கும்.

அந்த ஆடையைச் சில குழந்தைகள் உண்பதில்லை. அதுவும் தவறு. அதிலுள்ள ஊண் சத்துத்தான் அதிக சுலபமாக ஜீரணமாகக் கூடியது. அதனால் அதைக் குழந்தைகள் அதிகமாக உண்பது அவர்களுடைய ஆரோக்கியத்துக்கும் வளர்ச்சிக்கும் அவசியமாகும்.

## 175

அப்பா! தீக்குச்சியைக் கிழித்து ஜலத்தில் போட்டால் அணைந்து விடுகிறது. மண்ணெய்யில் போட்டால் மண்ணெய்யும் சேர்ந்து எரிகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஹைட்ரோஜன் என்னும் வாயு எரிந்து, அதாவது பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து ஜலம் உண்டாகிறது. அதனால் ஜலமானது பிராண வாயுவோடு சேர்ந்து எரியமுடியாது. அதோடு தீக்குச்சி எரிவதற்கு வேண்டிய பிராண வாயு ஜலத்தில் இல்லை. அதில் கொஞ்சம் காற்றுக் கரைந்திருப்பது உண்மைதான். ஆனால் அந்தக் காற்றை மீன்கள் உபயோகித்துக் கொள்ள முடியும்; தீக்குச்சி உபயோகித்துக் கொள்ள முடியாது. அதுவுந் தவிர ஜலத்துக்கு உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்ளும் சக்தி அதிகம். அதனாலும் தீக்குச்சி அணைந்து போகிறது.

ஆனால் மண்ணெய் என்பது ஹைட்ரோஜனும் கரியும் சேர்ந்ததாகும். அவை ஒவ்வொன்றும் பிராண வாயுவோடு சேரக் காத்திருக்கும் வஸ்துக்கள், அவைகளுக்கு உஷ்ணம் ஏற்பட வேண்டி

யதுதான் தாமதம், உடனே எரிய ஆரம்பித்து விடும். அதனால் தீக்குச்சியைக் கிழித்து மண்ணெய்யில் போட்டால், அது எரிவதற்கு வேண்டிய உஷ்ணம் கிடைத்து விடுகிறது. அதனால் மண்ணெய் சுடர் விட்டு எரிய ஆரம்பித்து விடுகிறது. அந்தக் காரணத்தால் நாம் போட்ட தீக்குச்சியும் அணையாமல் எரிகின்றது.

## 176

*அப்பா! ஊசியை உரைத்துக் கன்னத்தில் வைத்தால் உஷ்ணமாய் இருக்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! இரண்டு வஸ்துக்கள் உராய்ந்தால் எப்பொழுதும் உஷ்ணம் உண்டாகும். காட்டில் மூங்கில்கள் உராய்ந்து தீப் பிடித்துக் காடு முழுவதும் எரிவதுண்டு என்று கேட்டிருப்பாய். குதிரை ஓடும்பொழுது லாடம் ரோட்டிலுள்ள கற்களில் உராய்ந்து தீப்பொறி பறப்பதைப் பார்த்திருப்பாய். தீக்குச்சி செய்யுமுன் கற்களை ஒன்றோடொன்று தேய்த்துத்தான் நெருப்பு உண்டாக்கிக் கொண்டார்கள் என்றும் கேட்டிருப்பாய். அதெல்லாம் வேண்டாம் கடுதாசியில் ரப்பர் கொண்டு அழிக்கிறாயே, அப்பொழுதுகூட உஷ்ணம் உண்டாகவே செய்கிறது. உஷ்ணம் அளக்கும் கருவியை வைத்துப் பார்த்தால் தெரியும் ஆனால் வஸ்துக்கள் உராய்ந்தால் உஷ்ணம் உண்டாகக் காரணம் என்ன? உராய்வதற்காக உபயோகிக்கப்படும் சக்தி உஷ்ண சக்தியாக மாறி விடுகிறது. அவ்வளவுதான்.

ஊசி கூர்மையாக இருப்பதால் நன்றாக உரைக்க முடியும், அதோடு அது இரும்பு; உலோகங்களில் சீக்கிரமாக உஷ்ணம் ஏறும். உஷ்ணத்தைக் கையை விடக் கன்னம் சீக்கிரத்தில் உணரும். அதனால்தான் ஊசியும் அதைத் தேய்ப்பதால் உண்டாகும் உஷ்ணமும் சிறியதாய் இருந்தாலும், நாம் உணரக் கூடியதாக இருக்கிறது.

## 177

*அப்பா! தீப்பற்ற வைக்காமல் தீப்பிடிக்கக் கூடிய வஸ்துக்கள் உண்டா?*

ஆமாம் உண்டு. அநேக ஊர்ப் புறங்களிலும் கடற் புறங்களிலும் காடுகளிலும் சேற்று நிலங்கள் இருக்கும். அவற்றில் ஒருவித வாயு குமிழி யிட்டுக்கொண்டு மேலே வரும். அந்தக் குமிழிகள் தானாகவே நெருப்புப் பற்றி எரியும். அந்த வெளிச்சத்தை இர

வில் கண்டு அநேகர் கொள்ளிவாய்ப் பிசாசு என்று பயப்படு வார்கள்.

பாஸ்பரஸ் என்று ஒரு வஸ்து இருக்கிறது. அதுவும் தானாகவே எரியும். அதனால் அதைக் கையில் எடுக்க மாட்டார்கள். காற்றுப் படும்படியும் வைத்திருக்க மாட்டார்கள். ஜலத்துக்குள்ளே போட் டிருப்பார்கள்.

நாம் வைக்கோல் போர் போடுவதுபோல, சில தேசங்களில் புல்லைக் காய வைத்துப் போர் போடுவார்கள். அதிலும் ஒருவித வாயு உண்டாகி தானேநெருப்புப் பற்றிக் கொள்வதுண்டு. அப் பொழுது புல் போரும் எரிந்துபோகும்

## 178

*அப்பா ! சூரியன் அபாரமான உஷ்ணம் என்று கூறுகிறார்களே, அதுபோன்ற உஷ்ணம் உண்டாக்க முடியுமா ?*

*தம்பி !* ஆமாம், சூரியன் மகா உஷ்ணமாகத்தான் இருக்கிறது. சாதாரணமாக நாம் ஜலத்தை கொதிக்க வைத்தால் உஷ்ணம் 100 டிக்கிரிதான். அதுவே நம்மால் தாங்க முடியவில்லை கை பட்டால் கொப்புளித்துப் போகிறது. ஆனால் சூரியனுடைய உஷ்ணமோ 6500 டிக்கிரி என்று அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள். அது எவ்வளவு அதிகமான உஷ்ணம் என்று எண்ணக் கூட முடியவில்லை அல்லவா?

நாம் சாதாரணமாக உண்டாக்கும் நெருப்பு எல்லாம் 400 அல்லது 500 டிக்கிரிக்கு மேல் போகாது, க்யாஸ்லைட்தான் 1500 டிக்கிரி என்று கூறுகிறார்கள். ஆனால் ஸர் ஹம்ப்ரிடேவி என்பவர் மின்சார விளக்கு கண்டுபிடித்தார். அதன் மூலமாக இப்பொழுது அமைக்கப் பெறும் மின்சார அடுப்பில் 4000 டிக்கிரி உஷ்ணம் காணப்படுகிறது. அதன் சுடரை " மின்சார சூரியன் " என்று கூறுகிறார்கள். இதற்கு அதிகமான உஷ்ணத்தை உண்டாக்கும் காலமும் ஏற்படலாம்.

## 179

*அப்பா ! அதிக உஷ்ணமான நாட்களில் வஸ்துக்கள் அசைவது போலத் தெரிகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* வஸ்துக்கள் எதுவும் அசைவதில்லை. அசைவது போல் தெரிவதற்குக் காரணம் காற்றும் காற்றிலுள்ள நீராவியும் உஷ்ணத்தால் விரிந்து மாறுபடுவதே யாகும். ஒளியானது எதனூடு

வந்தாலும் சரி, அந்த வஸ்து ஒரே அடர்த்தியாய் இருந்தால் நேராக வந்து சேரும். அடர்த்தி மாறுபட்டால் நேராகவராமல் வளைந்து தான் வரும். அதி உஷ்ணமான நாட்களில் காற்றின் அடுக்குகள் பலவிதமான அடர்த்தி உடையவைகளாய் இருக்கும். அதனால் வஸ்துக்களிலிருந்து வரும் ஒளி இப்படியும் அப்படியும் வளைந்து வளைந்தே நம்முடைய கண்களுக்கு வந்து சேர்கிறது. அதனால்தான் வஸ்துக்கள் அசைவதுபோலத் தோன்றுகின்றன.

## 180

*அப்பா! தீக்குச்சியைக் கிழித்து தலைகீழாகப் பிடித்தால் மட்டுமே நன்ருக எரிகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! தீக்குச்சியிலும் தீ எரிகிறது. விளக்கிலும் தீ எரிகிறது இரண்டும் ஒரே மாதிரிதான் என்று எண்ணி விடாதே. விளக்கில் அடியிலுள்ள எண்ணெய் திரியில் ஏறி ஆவியாக மாறி எரிகிறது. எண்ணெய் உள்ளவரை திரியில் ஏறிக்கொண்டே இருக்கிறது. அதனால் விளக்கில் திரி மேல் நோக்கி இருந்தாலும் அணையாமல் எரிகின்றது.

ஆனால் தீக்குச்சியில் மரக்குச்சிதான் எரிகிறது. அதனால் அதைக் கிழித்து நேராகப் பிடித்தால், சுடர் மேல் நோக்கி எரிகிறது; மரம் கீழே இருக்கிறது ; சுடர்க்குப் போதிய மரம் கிடைப்பதில்லை. அதனால் சீக்கிரமாக அணைந்து போகிறது.

ஆனால் தீக்குச்சியைக் கிழித்துத் தலைகீழாகப் பிடித்தால், அப் பொழுதும் சுடர் மேல்நோக்கியே எரிகிறது. அதனால் அதற்குப் போதுமான மரம் கிடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. ஆதலால்தான் அப்பொழுது அணைந்து போகாமல் நன்ருக எரிகிறது.

## 181

*அப்பா ! மண்பானைகளைச் சுடுகிருர்களாமே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! பித்தளை முதலிய உலோகப் பாத்திரங்களிலும் கண் ணுடிப் பாத்திரங்களிலும் துவாரங்கள் கிடையா. ஆனல் மண் பாத் திரங்களில் ஏராளமாக இருக்கின்றன. அதனால் அவற்றில் ஜலம் ஊற்றினல், அது உடனே சகல துவாரங்களிலும் போய் நிறைந்து விடும், அவ்வளவுதான், உடனே பானை விரிந்துபோகும். ஆதலால் அந்தத் துவாரங்களைக் குறைத்தால் தான் ஜலம் ஊற்றிவைக்கலாம்,

பாத்திரம் விரியாமல் இருக்கும். அதற்காகத்தான் மண் பாத்திரங்களைச் செய்து உலர வைத்து நெருப்பில் சுட்டு எடுக்கிறார்கள். அப்படிச் சுடுவதால் அவைகளிலுள்ள துவாரங்கள் அதிகமாகக் குறைந்து விடுகின்றன. சுட்ட பானைகளில் கொஞ்சம் துவாரங்களே இருக்கும், அதனால் அவற்றில் ஜலம் ஊற்றினால் கசியுமே தவிர ஒழுகிப்போகாது. பானையும் விரிந்து விடாது.

## 182

*அப்பா! ஒளி என்றால் என்ன ?*

தம்பி! சப்தம் என்பதன் பொருள் தெரியுமே. ஏதேனும் ஒரு வஸ்துவைத் தட்டினால் அது அதிர்கிறது. அந்த அதிர்ச்சியால் அருகிலுள்ள காற்றும் அதிர்கிறது. அதில் அலைகள் உண்டாகி காதுக்கு வந்து சேர்கின்றன, அதிலுள்ள பறை அதிர்கிறது. அந்த விஷயம் மூளைக்கு எட்டியதும் நாம் சப்தம் கேட்பதாக உணர்கிறோம்.

ஒளி என்பதும் சப்தத்தைப்போல ஒரு அதிர்ச்சிதான். ஆனால் சப்த அதிர்ச்சி காற்று மூலமாகவும் பிற வஸ்துக்கள் மூலமாகவும் செல்லும்; வஸ்து ஒன்று மில்லாத காலியிடத்தின் வழியாகச் செல்லாது. ஒளியோ எந்த வஸ்துவும் இல்லாத காலியிடத்திலும் செல்லும். அந்த மாதிரிக் காலியிடத்தின் வழியாகத்தானே சூரியனுடைய ஒளி நமக்கு வந்து சேருகிறது. ஆனால் அதிர்ச்சி என்றால் ஏதேனும் அதிர வேண்டாமோ ? அதனால் அறிஞர்கள் ஒளி அதிர்ச்சி ஈதர் என்பதன் மூலம் அதிர்வதாகக் கூறுகிறார்கள். அப்படியானால் ஈதர் என்பது என்ன ? அதைப்பற்றி ஒன்றும் தெரியாது. அதன் மூலமாக ஒளி அதிர்ச்சி நம் கண்ணுக்கு வந்து எட்டுகிறது என்பது மட்டும்தான் தெரியும். அவ்விதம் வரும் அதிர்ச்சி கண்ணில் சேர்ந்ததும், அந்த விஷயம் மூளைக்கு அறிவிக்கப்படுகிறது. நாம் ஒளி உணர்ச்சி அடைகிறோம்.

## 183

*அப்பா! இருட்டில் ஒன்றும் தெரியவில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி! எதையாவது பார்க்கிறோம் என்றால் அதன் அர்த்தம் என்ன ? அந்த வஸ்துவின்மீது பட்ட ஒளி நமது கண்ணுக்கு வந்து சேர்கிறது, அதை அறியக் கூடிய சக்தி நம்முடைய கண்ணில்

இருக்கிறது என்று அர்த்தமாகும். ஆகவே நமது கண்கள் பழுதில்லாமல் இருந்தாலும், வஸ்துவிடமிருந்து ஒளி வராவிட்டால், அதாவது வெளியே வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் நாம் அந்த வஸ்துவைப் பார்க்க முடியாது. அதுபோலவே வெளிச்சம் எவ்வளவு அதிகமாக இருந்தாலும், நமது கண்களுக்குப் பார்க்கும் சக்தியில்லாமல் இருந்தால் அப்பொழுதும் நாம் அந்த வஸ்துவைப் பார்க்க முடியாது. ஆகவே வெளிச்ச மில்லாவிட்டாலும் நமக்கு இருட்டுத்தான், கண்கள் குருடாயிருந்தாலும் நமக்கு இருட்டுத்தான்.

## 184

*அப்பா ! ஆற்றிலே ஆழமில்லாததுபோல் இருக்கிறது. ஆனல், காலே விட்டால ஆழமாயிருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! அதுபோல் ஆற்றிலே உன்னுடைய சோப் தவறி விழுந்து விட்டால் அது எங்கே கிடப்பதுபோல் தோன்றுகிறது ? ஜலத்துக்குக் கீழே சமீபத்தில் கிடப்பதுபோல் தோன்றும். கையை விட்டால் எடுத்து விடலாம்போல் இருக்கும். ஆனல் கையை விட்டால் எடுக்கமுடியாது, அதிக ஆழத்தில் கிடக்கும். இதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ஒருவஸ்துவை எப்படிப் பார்க்கிறோம் ? அதன் மீது படும் ஒளி நம் கண்களுக்கு வந்ததும்தான் பார்க்கிறோம். அதுபோல் ஜலத்துக்குள் விழுந்து விட்ட சோப்பிலிருந்து ஒளி நம் கண்களுக்கு வந்து சேர்கிறது அதைப் பார்க்கிறோம். ஆனல் அந்த ஒளி எப்படி வந்து சேருகிறது தெரியும் ?

ஜலம் இல்லாவிட்டால் அந்த ஒளி காற்றூடு மட்டுமே வரும், அதனல் நேராக ஒரே கோடுபோல் வந்து விடும். ஆனல் ஜலம் இருப்பதால் அந்த ஒளியானது ஜலம் மட்டம் வரை ஒரு கோடு போல் வந்து, அதன்பின் ஜலமட்டத்தின் பக்கமாகச் சாய்ந்து ஒரே கோடாக நம்முடைய கண்களுக்கு சேர்கிறது. அதாவது ஒளியானது ஒரே வித வஸ்துவில் வந்தால் ஒரே கோடாக வரும் ; ஒருவஸ்துவிலிருந்து மற்றொரு வஸ்துவுக்கள் நுழைவதாயிருந்தால் சாய்ந்துதான் வரும்.

சோப்பிலிருந்து வெளிச்சம் நம்முடைய கண்களுக்கு வந்து சேர்கிறது. ஆனல் நம்முடைய கண்கள் அந்த வெளிச்சம் கடைசியாக வந்த கோட்டின் வழியாகவே அந்தச் சோப்பைப் பார்க்க முடியும். அதனல்தான் சோப் ஆழத்தில் கிடந்தாலும் மேலே கிடப்பதுபோல் தோன்றுகிறது.

## 185

*அப்பா! கண்ணாடி மூலம் பார்க்க முடிகிறது. கட்டை மூலம் பார்க்க முடியவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! ஒவ்வொரு வஸ்துவும் ஒரே பிண்டமான வஸ்துவன்று, ஆயிரக் கணக்கான அணுக்களின் கூட்டமே யாகும். அந்த அணுக்கள் சில வஸ்துக்களில் நெருங்கி யிருக்கும், சில வஸ்துகளில் நெருக்கமாக இரா. அதிக நெருக்கமா யிருந்தால் அவற்றின் இடையே ஒளி நுழைய முடியாது. அத்தகைய வஸ்துதான் மரக் கட்டை. அதனால்தான் அதன் மூலம் நாம் பார்க்க முடியவில்லை. கண்ணாடியில் அணுக்கள் விலகி விலகி இருப்பதால் அதன் மூலம் பார்க்க முடிகிறது.

ஆயினும் சமீப காலத்தில் எக்ஸ்ரே என்னும் ஒளிக் கிரணங்கள் இருப்பதாகக் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள். அந்தக் கிரணங்கள் அதிக மெல்லியதாக இருப்பதால் கட்டைகளிலுள்ள அணுக்களின் இடையிலுங்கூட நுழைந்து செல்லக் கூடியவைகளாக இருக்கின்றன.

## 186

*அப்பா! நம்முடைய முகம் ஜன்னல் கண்ணாடியில் தெரியவில்லை, நிலைக் கண்ணாடியில் தெரிகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நம் முகத்திலிருந்து போகும் ஒளியானது எந்த வஸ்துவில் நுழையாமலும் சிதறிப் போகாமலும் அப்படியே திரும்பி நம் கண்களுக்கு வந்து சேருகிறதோ அந்த வஸ்துவில்தான் நம் முகம் தெரியும். நாம் ஜன்னல் கண்ணாடியின் எதிரே நின்றால், நம் முகத்திலிருந்து போகும் ஒளி அதன்மீது பட்டு நமக்குத் திரும்பி வராமல் அதன் வழியாக வெளியே சென்று விடுகிறது. அதனால்தான் அதில் நம் முகம் தெரிவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக அந்தக் கண்ணாடிக்கு அப்பாலுள்ள வஸ்துக்களிலிருந்து ஒளியானது நம் கண்ணுக்கு வந்து சேர்கிறது. அதனால் ஜன்னல் கண்ணாடி மூலம் வெளியேயுள்ள வஸ்துக்கள் நமக்குத் தெரிகின்றன.

ஆனால் நிலைக் கண்ணாடியின் பின் புறத்தில் பலகை இருக்கிறது. அந்தப் பலகை நம் முகத்திலிருந்து போகும் ஒளியைத் தடுத்து விடுகிறது. ஆனால் அந்தக் கண்ணாடியில் நம் முகம் தெரிவதற்கு அந்தப் பலகை இருந்தால் மட்டும் போதாது. அந்தப் பலகை வழவழப்பாய் இல்லாததால் அதில் படும் ஒளி சிதறிப்

போகிறது ; அதில் பட்டபடியே திரும்பவும் நம் கண்களுக்கு வந்து சேர்ந்து நம் முகம் தெரியும்படி செய்வதில்லை. அதற்காகக் கண்ணாடியின் பின்புறம் பாதரசத்தைப் பூசி வைக்கிறார்கள். அது ஒளியைத் தடுக்கவும் செய்கிறது, அதைச் சிதறிப் போகாமலும் பார்த்துக் கொள்கிறது. அதனால்தான் நம் முகம் நிலைக் கண்ணாடியில் தெரிகிறது. அதே காரணத்தினால்தான் அசையாமல் நிற்கும் ஜலத்திலும் வழவழப்பான பலகை, பாத்திரம், சுவர் முதலியவைகளிலும் நம்முடைய முகம் தெரிகிறது.

## 187

*அப்பா ! அநேக விதமான நிறங்கள் தெரிகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ஈதர் என்று ஒன்று எங்கும் பரவி நிற்கின்றது என்றும் அதில் உண்டாகும் அலைகள் நம் கண்களில் வந்து சேர்வதால்தான் நமக்கு ஒளி உணர்ச்சி உண்டாகிறது என்றும் அறிவாய். அந்த அலைகள் சிறியவைகளாகவும் பெரியவைகளாகவும் இருக்கின்றன. அவ்விதம் உண்டாகும் சிறிய அலைகள் பெரிய அலைகள் எல்லாம் நம்மிடம் ஒளி உணர்ச்சி உண்டாக்குவதில்லை. சில சிறிய அலைகளும் சில பெரிய அலைகளும்தான் உண்டாக்குகின்றன. அவற்றுள் மிகச் சிறிய அலைகள் சிவப்பு நிற உணர்ச்சியையும் மிகப் பெரிய அலைகள் கத்திரிப்பூ நிற உணர்ச்சியையும் தருகின்றன. அவற்றிற்கு இடையில்தான் நாம் காணும் இதர நிறங்கள் எல்லாம். சிவப்பு அலைகளைவிட சிறிய அலைகளும் கத்திரிப்பூ அலைகளைவிடப் பெரிய அலைகளும் நிற அலைகள்தான், ஆனால் அவைகளைக் காண நம் கண்களுக்குச் சக்தி யில்லை, அதனால் உலகில் எத்தனை நிறங்கள் உள என்றால் அநந்தம் கோடி என்று கூறலாம். ஆனால் நமக்குத் தெரியும் நிறங்கள் எத்தனை ?

சூரியனுடைய ஒளி வெள்ளையாகத் தெரிகிறது, அதை மூன்று பட்டையுள்ள சரலாந்தர்க் கண்ணாடி வழியாக அனுப்பினால், அது கத்திரிப்பூ, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என ஏழு நிறங்களாகப் பிரிந்து தோன்றும். ஆயினும் நன்றாகக் கவனித்தால் இவற்றுள் கத்திரிப்பூ பச்சை சிவப்பு மூன்றுந்தான் கலப்பற்ற நிறங்கள் என்று அறியலாம். இதர நிறங்கள் எல்லாம் மூன்று நிறங்கள் பலவிதமாகச் சேர்வதாலேயே உண்டாகின்றன. அதனால் இந்த மூன்று நிறங்களையும் " மூல நிறங்கள் " என்று கூறுவார்கள். ஆகவே உலகில் அநந்தம் கோடி நிறங்கள்

இருந்தாலும் மனிதன் அறியக் கூடியவை மூன்றுதான். நமக்குக் கண்கள் இல்லையானால் இந்த மூன்று நிறங்கள் கூடத் தெரியாது; எல்லாம் ஒரே இருள் மயம்தான்.

## 188

*அப்பா! வஸ்துக்கள் வேறு வேறு நிறமாகத் தெரிகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

ஆமாம், சில சிவப்பாகவும் சில பச்சையாகவும், சில வெள்ளையாகவும் சில கறுப்பாகவும் இவ்விதம் பல நிறங்களாகத் தெரிகின்றன. தம்பி! வஸ்துக்களைத் தானாக ஒளி விடுபவை என்றும் தானாக ஒளி விடாதவை என்றும் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். விளக்குச் சுடர் தானாக ஒளிதரும், ஆனால் நாம் படிக்கும் புத்தகம் தானாக ஒளி தராது, அதன்மீது படும் விளக்கு ஒளியைத்தான் தரும். தானாக ஒளி தரும் வஸ்துக்கள் எந்த நிற ஒளியை அனுப்புகின்றனவோ, அந்த நிறமாகத் தெரியும். இரும்பு நன்றாகக் காய்ந்தால் சிவப்பு நிற ஒளி அனுப்பும், சிவப்பாகத் தெரியும். இன்னும் அதிகமாகக் காய்ந்தால் வெண்ணிற ஒளி அனுப்பும், வெண்மையாகத் தோன்றும்.

தானாக ஒளி தராத வஸ்துக்கள் நிறமாகத் தெரிவது எப்படி? அவற்றின்மீது எந்த நிறமான ஒளி படுகிறதோ, அவை அந்த நிறமாகத் தோன்றும் என்று கூற முடியாது. சூரியனுடைய ஒளி வெள்ளையாக இருக்கிறது. அது இரண்டு வஸ்திரங்களின்மீது படுகிறது. ஆனால் ஒரு வஸ்திரம் வெள்ளையாகவும் ஒரு வஸ்திரம் சிவப்பாகவும் தெரிகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

சூரிய ஒளி வெள்ளைதான், ஆனால் அதில் ஏழு நிறங்கள் உள. அவை யெல்லாம் சேர்ந்துதான் வெள்ளை நிறமாகத் தெரிகிறது. அந்த வெள்ளை ஒளி இரண்டு வஸ்திரங்களின்மீது படுகிறது. ஒரு வஸ்திரம் தன்மீது படும் ஒளியை அப்படியே நம் கண்களுக்கு அனுப்பி விடுகிறது. அதனால் அந்த வஸ்திரம் நமக்கு வெள்ளையாகத் தெரிகிறது. ஆனால் இரண்டாவது வஸ்திரம் அந்த வெள்ளை ஒளியிலுள்ள சிவப்புக் கிரணங்களை மட்டுமே நமக்கு அனுப்புகிறது. இதர கிரணங்களை அது சாப்பிட்டு விடுகிறது. அதனால் அந்த வஸ்திரம் சிவப்பாகத் தெரிகிறது. இதேபோல்தான் மற்ற நிறங்களின் விஷயம். எந்த வஸ்துவேனும் வெள்ளை ஒளி முழுவதையும் சாப்பிட்டு விடுமானால் நம் கண்களுக்கு அதிலிருந்து ஒளி வந்து சேராது, அதனால் அந்த வஸ்துவை நாம் கறுப்பு என்று

கூறுகிறோம். ஆனால் வஸ்துக்கள் தங்கள்மீது படும் ஒளியை அப்படியே திருப்பி அனுப்பாமல் இப்படிச் செய்வதற்குக் காரணம் என்ன என்று கேட்டால் அது யார்க்கும் தெரியாத மர்மமாகத் தான் இருக்கிறது.

## 189

*அப்பா! கறுப்பு உடை உஷ்ணம், வெள்ளை உடை உஷ்ணமில்லை என்று கூறுகிறீர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! கறுப்பு என்றால் என்ன? வெள்ளை என்றால் என்ன? சூரியனுடைய ஒளி வெண்மையாகத் தெரிகிறது. ஆனால் அதில் ஏழு நிற ஒளிகள் சேர்ந்து இருக்கின்றன. அவை எல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்ந்துதான் வெள்ளையாகத் தெரிகிறது. அந்த ஒளி தன் மீது பட்டால் அதை அப்படியே நமக்கு அனுப்பும் வஸ்து வெள்ளையாகத் தெரியும். அந்த ஒளியில் ஏதேனும் ஒரு நிற ஒளியை அனுப்புமானால் அந்த நிறமாகத் தெரியும். அந்த ஒளி முழுவதையும் சாப்பிட்டு விடுமானால் அப்பொழுது கறுப்பாகத் தெரியும்.

ஆகவே கறுப்பு உடை சூரியனுடைய உஷ்ணம் முழுவதையும் கிரகித்துக் கொள்கிறது. வெள்ளை உடை அதில் சிறிதும் கிரகித்துக் கொள்வதில்லை. அதனால்தான் கறுப்பு உடை உஷ்ணமாயும் வெள்ளை உடை உஷ்ணமில்லாமலும் இருக்கிறது. ஆதலால் குளிர் காலத்தில் கறுப்பு உடையும் கோடை காலத்தில் வெள்ளை உடையும் அணிவது நல்லது.

## 190

*அப்பா! சிவப்பைக் கூர்மையாகப் பார்த்து விட்டு வெள்ளையைப் பார்த்தால், பச்சையாகத் தெரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! வெள்ளை ஒளியில் பல நிறங்கள் உள. அவற்றுள் நீலமும் மஞ்சளும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து நிற்கும், சிவப்பும் பச்சையும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து நிற்கும். அதனால் சிவப்பை நீக்கினால் பச்சை தோன்றும், நீலத்தை நீக்கினால் மஞ்சள் தோன்றும். அதனால் அந்த இரண்டு ஜதைகளையும் ஒன்றை ஒன்று பூர்த்தி செய்யும் நிறங்கள் என்று கூறுவார்கள்.

நாம் சிவப்பைக் கூர்மையாகப் பார்த்தால் நம் கண்கள் சிவப்பைப் பார்க்க முடியாதபடி களைத்துப் போகின்றன. அதனால் வெள்ளையைப் பார்த்தால் அதிலுள்ள சிவப்பு மறைந்து பச்சை மட்டுமே கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. அதேபோல் நீலத்தைப்

பார்த்து விட்டு வெள்ளையைப் பார்த்தால் மஞ்சளாகத் தெரிகிறது. வெள்ளைக் கடுதாசியிலுள்ள ஒரு கருப்புப் புள்ளியைப் பார்த்து விட்டு வேறு வெள்ளைக் கடுதாசியைப் பார்த்தால், கறுப்புக் கடு தாசியில் வெள்ளைப் புள்ளி இருப்பது போலத் தோன்றும்.



## 191

*அப்பா! மலர்கள் நிறம் மங்க வில்லை, வஸ்திரங்கள் நிறம் மங்குகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! வஸ்திரங்களை வெள்ளை நூலால் நெய்து சாயம் தோய்க்கிறார்கள், அல்லது சாயந் தோய்த்த நூலால் நெய்கிறார் கள். அவை சிவப்புச் சாயம் தோய்த்திருந்தால் சிவப்பாகத் தெரி யும். அதாவது அந்தச் சாய வஸ்து சிவப்பு ஒளிக் கதிர்களை நம் மிடம் அனுப்பி வைக்கிறது. ஆனால் சூரிய ஒளியானது நாளடை வில் அந்தச் சாய வஸ்துவில் மாறுதல்கள் உண்டாக்கலாம், அதன் பயனாக அந்தச் சாய வஸ்து சிவப்புக் கதிர்களைச் சாப்பிட ஆரம் பித்து விடலாம். அப்படியானால் அந்தச் சிவப்பு வஸ்திரம் நிறம் மங்க ஆரம்பித்து விடுகிறது.

ஆனால் சூரிய ஒளியால் மாறுதல் அடையாத சாயங்கள் உள. அந்தச் சாயங்களில் தோய்த்த வஸ்திரங்கள் நிறம் மங்காமலே இருக்கும். மலர்களின் நிறங்கள் அத்தகைய சாயங்களால் உண் டாகின்றன. அதனால்தான் அவை சூரிய ஒளியில் குளித்தாலும் நிறம் குன்றாமல் அழகா யிருக்கின்றன.

ஆனால் மலர்கள் உதிர்ந்து போனால், அவற்றிலுள்ள சாயங் கள் மாறுதல் அடைந்து விடுகின்றன. அப்பொழுது மலர்களும் வஸ்திரங்களைப் போலவே நிறம் குன்றி வெளுத்து விடுகின்றன.

## 192

*அப்பா! வெள்ளை வஸ்திரங்களை வெளியிலும் நிற வஸ்திரங் களை விட்டுக்குள்ளும் உலரப் போடுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! புஷ்பங்கள் இலைகள் இவைகளின் நிறங்கள் இயற்கை யான நிறங்கள், அந்த நிறங்களைச் செடிகள் சதாகாலமும் உண் டாக்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. அதனால் சூரிய ஒளி அவைகளை அதிகத் துலக்கமாகக் காட்டுமே யன்றி, அழித்து விடாது. அந்தப் புஷ்பங்களும் இலைகளும் செடியிலிருந்து உதிர்ந்து விட்டபின்பு சூரிய ஒளி அவற்றின் நிறங்களை அழிக்க முடியும்.

வஸ்திரங்கள், சமக்காளங்கள், கடுதாசிகள் முதலியவைகளில் காணப்படும் நிறங்கள் நாம் உண்டாக்கியவை. இந்த நிறங்களைச் சூரிய ஒளி அழித்து வெளுப்பாக்கி விடும். அதனால்தான் நிற வஸ்திரங்களை வெயிலில் உலரப் போடக் கூடாது. வெயிலில் உலரப் போட்டால் வெகு சீக்கிரத்தில் வெளுத்துப் போகும். வெள்ளை வஸ்திரங்களை வெயிலில் உலர வைப்பது நல்லது. அதுவும் அதிக ஈரமாகவே போட்டால், சூரிய ஒளி அவைகளை அதிக வெளுப்பாக்கி விடும்.

## 193

அப்பா! நிழல் உண்டாகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! நான் ஒரு விளக்கின் முன் நிற்கிறேன் என்று வைத்துக்கொள். விளக்கின் ஒளி என்மீது படுகிறது. ஆனால் கண்ணாடியில் போவதுபோல் என்னூடு செல்வதில்லை. அதனால் என்னுடைய பின்புறத்தில் வெளிச்சமா யிராது. இருட்டாகத்தான் இருக்கும். அதைத்தான் நிழல் என்று கூறுகிறோம். கண்ணாடியின் வழியாக ஒளி செல்லக் கூடியதா யிருப்பதால், கண்ணாடிக்கு நிழல் உண்டாகாது. எந்த வஸ்து வழியாக ஒளி செல்லாதோ, அந்த வஸ்துவுக்குத்தான் நிழல் உண்டாகும்.

## 194

அப்பா! வைரங்கள் பார்ப்பதற்கு ஒரு கண்ணாடி வைத்திருக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! வைரங்கள் சிறு வஸ்துக்கள். அவற்றில் ஏதேனும் பழுது இருந்தால் நம்முடைய கண்ணுக்குத் தெரியாது. அதைப் பார்ப்பதற்காகத்தான் ஒரு விதக் கண்ணாடியை வைத்திருக்கிறார்கள். அந்தக் கண்ணாடி மூலமாகப் பார்த்தால் பழுது இருந்தால் பெரிதாகக் கண்ணுக்குத் தெரியும்.

அந்தக் கண்ணாடி சாதாரணக் கண்ணாடி மாதிரி தட்டையாக இராது. ஓரம் மெல்லியதாகவும் நடுப்பாகம் திண்ணமாகவும் இருக்கும். அந்தமாதிரிக் கண்ணாடிதான் போட்டோ பிடிக்கும் காமராவில் வைத்திருப்பார்கள். நம்முடைய கண்களும் அதேமாதிரிதான் இருக்கின்றன. அந்தக் கண்ணாடியைக் கொண்டு இந்த எழுத்துக்களைப் பார்த்தால் பெரிதாகத் தெரியும். அந்த மாதிரிக் கண்ணாடி மூலம்தான் டாக்டர்கள் ரத்தத்தில் நோய்க் கிருமிகள் உண்டா என்று பரிசோதித்துப் பார்க்கிறார்கள். சாதாரணக் கண்ணுக்

குத் தெரியாத சிறிய வஸ்துக்கள் எல்லாம் இந்தப் பூதக் கண்ணுடி மூலம் பார்த்தால் தெரிந்துவிடும். அதுமட்டுமன்று. இந்தக் கண்ணுடியைச் சூரிய ஒளிகளை ஒன்று சேர்க்கும்படியும் உபயோகிக்கலாம். அப்படிச் செய்தால் ஒளிக் கிரணங்கள் ஒரு சிறு புள்ளி போல் தோன்றும், அந்த இடத்தில் நம் கையை வைத்தால் பொசுங்கிவிடும் ; ஒரு கடுதாசியை வைத்தால் தீப்பற்றிவிடும்.

## 195

*அப்பா ! மின்சார சக்தி என்றால் என்ன ?*

தம்பி ! ஒரு பழைய பவுண்டன் பேனாவை எடுத்து, ரோமத் துணியால் தேய்த்து, காகிதத்தைச் சிறு சிறு துண்டுகளாகக் கிழித்துப் போட்டு, அவற்றின்மீது அந்தப் பேனாவைப் பிடித்தால் காகிதத் துண்டுகள் குதிப்பதைப் பார்க்கலாம். பவுண்டன் பேனாவில் மின்சார சக்தி உண்டாய்விட்டது. அதனால் அது காகிதத் துண்டுகளைத் தன்னிடம் இழுக்கிறது, அதனால்தான் அவை குதிக்கின்றன. இதேபோல் ஒரு கண்ணாடித் தடியைப் பட்டுத் துணியால் தேய்த்தால் கண்ணாடித் தடியும் மின்சார சக்தி உடையதாக ஆகிவிடுகிறது, இது ஒருவிதமான மின்சார சக்தி.

இன்னும் ஒருவிதமான மின்சார சக்தி 18-ம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது, அதுதான் இப்பொழுது பல விதத்திலும் நமக்கு உபயோகமாக இருந்து வருகிறது. ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் செம்புத் தகடும் துத்தநாகத் தகடும் வேறு வேறாக வைத்து, அதில் கந்தகப் புளிப்பு ஜலம் ஊற்றி, இரண்டு தகடுகளோடு ஒரு கம்பியைஇணைத்து வைத்தால், மின்சார சக்தி உண்டாய் விடுகிறது. இதைத்தான் பாட்டரி என்று கூறுகிறார்கள். இதைத்தான் நாம் பாட்டரி விளக்கு முதலியவைகளுக்கு உபயோகிக்கிறோம். இதைவிட அதிகசக்தியுடைய பாட்டரிகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதோடு மின்சாரத்துக்கும் காந்தத்துக்குமுள்ள சம்பந்தம் அறிந்து விட்டதால், பெரிய பெரிய டைனமோக்கள் செய்து மின்சார சக்தியால் அற்புதமான காரியங்கள் நடைபெற்று வருகின்றன.

## 196

*அப்பா ! காந்த "நிப்" மற்ற "நிப்"களைத் தூக்குகிறதே அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! காந்தம் என்பது ஒருவித சக்தி, சின்ன ஆசியா என்னும் தேசத்து மலைகளில் ஒருவிதக் கல் காணப்படுகிறது. அதைக்

காந்தக்கல் என்று கூறுவார்கள். அந்தக் கல்லை ஒரு கயிற்றில் கட்டித் தொங்க விட்டால், அது ஒரே திசையை நோக்கி நிற்கும். அந்தக் கல்லைக் கொண்டு ஒரு இரும்புக் கம்பியைத் தேய்த்தால், அந்தக் கம்பியும் காந்த சக்தி உடையதாய்விடும். அதைக் கொண்டு தான் காம்பஸ் அல்லது வடக்கு நோக்கி என்னும் சாதனத்தைச் செய்து திசை அறிய உபயோகிக்கிறார்கள். அவ்விதம் திசை காட்டுவதோடு அது இரும்பு வஸ்துக்களைத் தன்னிடம் இழுத்துக் கொள்ளவும் செய்யும்.

காந்தக் கல்லுக்குப் பதிலாக ஒரு இரும்புத் தடியைச் சுற்றி மின்சார சக்தியைப் போகும்படி செய்தால், அப்பொழுதும் அந்த இரும்பும் காந்த சக்தி உடையதாக ஆகிவிடும். அந்த இரும்புத் தடி உருக்காயிருந்தால், மின்சார சக்தி போவது நின்ற பின்பும் காந்தமாகவே இருக்கும். சாதாரணத் தேனிரும்பாய் இருந்தால், மின்சார சக்தி போகும்வரைதான் காந்தமாயிருக்கும். இந்த விதமான மின்சாரக் காந்தத்தைக் கொண்டு எத்தனையோ மனிதர்கள் செய்யக்கூடிய வேலையை எளிதில் செய்து விடலாம். அது மட்டுமன்று. பல காந்தங்களுக்கு இடையில் ஒரு கம்பிச் சுருளை விரைவாகச் சுற்றினால், அந்தச் சுருளில் மின்சார சக்தி உற்பத்தியாகிவிடுகிறது. அதுதான் டைனமோ என்னும் சாதனத்தின் விஷயம். அப்படி உற்பத்தியாகும் மின்சார சக்தியைச் சேகரித்துத்தான் மின்சார விளக்கு, மின்சார விசிறி முதலிய பலவிதங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

## 197

அப்பா ! தந்தி அடிக்கிறார்களே, அது அடுத்த ஊர்க்கு எப்படிப் போய்ச் சேருகிறது ?

தம்பி ! தந்தி அடிப்பதில் வார்த்தைகளை எழுதி அனுப்புவதுமில்லை, பேசுவதுமில்லை. சென்னையிலிருந்து மதுரைக்குத் தந்தியடிப்பதாக வைத்துக்கொள். சென்னை ஆபீஸில் மின்சார சக்தி உண்டு பண்ணும் பாட்டரி ஒன்று இருக்கிறது. அதன் ஒரு தகட்டைத் தரையோடு சேர்த்திருக்கும், அடுத்த தகட்டைத் தொடும்படியாக ஒரு சாவி வைத்திருக்கும். மதுரையில் கம்பிச் சுருளுக்குள் காந்தம் ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும், அந்தச் சுருளின் ஒரு நுனியைத் தரையோடு சேர்த்திருக்கும். மறு நுனியையும் சென்னையிலுள்ள சாவியையும் தந்திக் கம்பியால் இணைத்திருக்கிறார்கள்.

சென்னையிலுள்ளவர் சாவியை பாட்டரித் தகட்டைத் தொடச் செய்வார். உடனே மின்சார சக்தி தந்திமூலம் சென்று

காந்தத்தில் பாயும். அதனுல் அருகிலுள்ள கம்பி யொன்று மற்ருெரு கம்பியைத் தட்டும், அப்பொழுது ஒரு சப்தம் உண்டாகும். சென்னையிலுள்ளவர் சாவியைத் தொட்ட கையை எடுத்து விட்டால், மதுரையில் தட்டிய கம்பியும் தட்டாமல் எழுந்துவிடும். அப்பொழுது மேலேயுள்ள வேறு ஒரு கம்பியைத் தட்டும். அதனுல் வேறு விதமான சப்தம் உண்டாகும். இந்த சப்தங்கள் சங்கேதமான சப்தங்கள் இவற்றைப் பலவிதமாகச் சேர்த்தும் மாற்றியும், பல எழுத்துக்களை அறிந்து வார்த்தைகளை எழுதிக்கொள்வார்கள். இதைத்தான் தந்தி பேசுவது என்று கூறுகிருர்கள்.

## 198

அப்பா ! டெலிபோனில் பேசுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! நான் பேசுகிறேன், நீ கேட்கிருய். அதாவது நான் காற்றில் சப்த அலைகள் உண்டாக்குகிறேன். அந்த அலைகள் உன் காதில் சேர்ந்ததும் உனக்கு நான் பேசுவது கேட்கிறது. ஆனுல் நீ தூரத்தில் இருந்தால் கேட்கவில்லை ; ஏனெனில் அந்த அலைகள் அவ்வளவு தூரம்வரை வருவதில்லை.

ஆனுல் காற்றைவிட உலோகங்கள் சப்த அலைகளை அதிக தூரம் கொண்டு செல்லும். நீ இந்த வீட்டில் ஒரு தகட்டின் அருகில் உட்கார்ந்துகொள். அடுத்த வீட்டில் உன் நண்பனும் அதே போன்ற ஒரு தகட்டின் அருகில் உட்கார்ந்து கொள்ளட்டும். இரண்டு தகடுகளையும் ஒரு மெல்லிய கம்பியால் இணைத்து வையுங்கள். அதன்பின் நீ உன் தகட்டிடம் பேசினுல் உன் நண்பனுக்கு அவனுடைய தகட்டிடம் நீ பேசியது முழுவதும் தெளிவாகக் கேட்கும். நீ பேசியது தகட்டில் அலைகளை உண்டாக்கிற்று. அந்த அலைகளைக் கம்பியானது உன் நண்பனுடைய தகட்டுக்குக் கொண்டுபோய் அங்கிருந்து காற்று மூலம் உன் நண்பனுடைய காதில் சேர்த்து விட்டது.

ஆனுல் உலோகமும் அடுத்த வீட்டுக்குப் பேச உதவுமே யன்றி, வெகு தூரத்துக்குப் பேச உதவாது, காற்று அலைகளை மின்சார அலைகளாக மாற்றிவிட்டால், அவை கம்பி மூலம் வெகுதூரம் விரைவாகச் செல்லும். அந்த மின்சார அலைகள் பின்னர் காற்று அலைகளாக மாற்றப்பட்டுக் காதில் போய்ச் சேரும்.

டெலிபோனில் நாம் பேசும்பொழுது நம் பேச்சால் ஒரு தகட்டில் அதிர்ச்சி உண்டாகிறது. அதனுல் அருகிலுள்ள கரித் தகட்

டி.லும் அதிர்ச்சி உண்டாகிறது. அதனால் கரிப் பொடிகளில் மின்சார சக்தி உண்டாகிறது. அதனால் சப்த அலைகள் மின்சார அலைகளாக மாறிவிட்டன. அந்த அலைகள் நண்பர் பக்கம் போய்ச் சேர்கின்றன. அங்கே காந்தத்தில் கம்பிச்சுருள் மாட்டியிருக்கிறது. அதன்வழி செல்லும் மின்சார அலைகள் காந்தத்தின் அருகிலுள்ள தகட்டில் அதிர்ச்சி உண்டாக்குகிறது. அதனால் காற்றில் அலைகள் உண்டாய் நண்பர் காதுக்குப் போய்ச் சேருகிறது. அவருக்கு நாம் பேசியது கேட்கிறது.

## 199

அப்பா! எலக்டிரிக் பல்பு எண்ணெயும் திரியும் இல்லாமல் எரியுதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! மின்சார சக்தியானது சில வஸ்துக்கள் மூலமாகச் செல்ல முடியும், சில வஸ்துக்கள் மூலமாகச் செல்ல முடியாது. அப்படி மின்சார சக்தி செல்லக்கூடிய வஸ்துக்களுங்கூட அதன் ஓட்டத்தை ஓரளவு தடுக்கவே செய்கின்றன. அந்த வஸ்துக்கள் எவ்வளவுக் கெவ்வளவு மெல்லியதாக இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு அந்தத் தடை அதிகமாய் விடுகிறது. அப்பொழுது அந்த மெல்லிய வஸ்து உஷ்ணமாகி ஒளிவிட ஆரம்பித்துவிடுகிறது.

ஆதியில் கரியை நூல்போலாக்கி, காற்றில்லாமல் செய்த கண்ணாடி பல்புக்குள் வைத்து, அதன் வழியாக மின்சார சக்தியை அனுப்பினார்கள். அப்பொழுது அந்தக் கரிநூல் வெண்ணிறமான ஒளிவிட்டுப் பிரகாசித்தது.

அதன்பின் "டங்ஸ்டன்" என்னும் உலோகத்தால் செய்த கம்பி அதைவிட அதிகப் பிரகாசம் தருவதை அறிந்தார்கள். அதோடு பிராணவாயுவோடு சேராத நைட்ரோஜன் போன்ற வாயுக்கள் பல்பில் இருக்குமானால் பிரகாசம் இரண்டு மடங்கு அதிகமாவதாகக் கண்டார்கள்.

ஆதலால் இப்பொழுது டங்ஸ்டன் நூல் செய்து பல்புக்குள் வைத்து, அதிலுள்ள பிராணவாயுவை வெளியாக்கிவிட்டு, நைட்ரோஜன் ஆர்கன் என்னும் வாயுக்களை அடைத்து வைக்கிறார்கள். அந்தக் கம்பி மூலம் மின்சார சக்தி ஓடுவதால்தான் நம் வீடுகளில் எலக்டிரிக் பல்புகள் எண்ணெயும் திரியுமில்லாமல் அவ்வளவு பிரகாசமாக எரிகின்றன.

## 200

அப்பா ! மின்சாரக் கம்பியைத் தொட்டால் இறந்து விடுகிறார்களே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! அந்தக் கம்பியில் மின்சார சக்தி செல்லும்பொழுது தொட்டால்தான் இறந்து போவோம். அப்பொழுது அந்தக் கம்பியில் செல்லும் சக்தி நம்முடைய உடம்புக்குள் புகுந்து விடுகிறது. நம்முடைய உடம்பில் மூளையையும் இருதயத்தையும் பிணைத்து நிற்கும் முக்கியமான இரண்டு நரம்புகள் வலது பக்கம் ஒன்றும், இடது பக்கம் ஒன்றுமாக அமைந்திருக்கின்றன. அந்த நரம்புகள் அளவு கடந்த வேலை செய்தால் இருதயம் நின்றுபோகும். மின்சார சக்தியானது உடம்புக்குள் நுழைந்ததும் அந்த நரம்புகளை அதிகமாக முறுக்கிவிடுகிறது. அதனால் இருதயம் நின்று போகிறது. மரணம் ஏற்படுகிறது.

## 201

அப்பா ! தந்தித் தூண்களில் பீங்கான் கப்புக்கள் வைத்திருக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! தந்தித் தூண்களில் கம்பி கட்டியிருக்கிறார்கள். அந்தக் கம்பி வழியாக மின்சார சக்தி ஓடுகிறது. மின்சார சக்தி லோகங்கள், மரங்கள் முதலிய சில வஸ்துக்கள் மூலம் செல்லும், கண்ணாடி பீங்கான் முதலிய சில வஸ்துக்கள் மூலம் செல்லாது. தந்தித் தூண் மரத்தாலாவது இரும்பாலாவது செய்திருக்கும், அதனால் மின்சார சக்தி கம்பியில் செல்லாமல் தூண்களில் இறங்கிவிடும். அதனால் தான் தூண்களின்மீது பீங்கான் கப்புகள் வைத்து, கம்பியை அவற்றில் சுற்றிக் கட்டி வைக்கிறார்கள். அப்பொழுது பீங்கான் கப்புக்கள் மின்சார சக்தியைத் தூணில் இறங்காதபடி தடுத்து விடுகின்றன. மின்சார சக்தி கம்பி மூலமாக வந்து நமக்குத் தந்தி டெலிபோன் பேசவும் இதர காரியங்கள் செய்யவும் உபயோகமாகிறது.

## 202

அப்பா ! சில வேளைகளில் ரோட்டில் சிவப்புக் கொடி கட்டி வைக்கிறார்களே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! ரோட்டைச் செப்பனிடும்பொழுது ஜனங்களும் வண்டிகளும் வந்தால் அபாயம் நேரிடும். அதனால் அங்கே வருவதைத் தடுக்கும் பொருட்டு அப்படிச் சிவப்புக் கொடி கட்டிவைக்கிறார்கள்,

ஆனால் இரவில் துணி தெரியாதல்லவா ? அதற்காக இரவில் சிவப்புக் கண்ணாடி போட்ட விளக்கை ஏற்றி வைக்கிறார்கள். சிவப்புத்தான் எல்லா நிறங்களையும்விட பளிச்சென்று தெரியக்கூடிய நிறம். அதனால்தான் உலகமெங்கும் அபாயம் என்று எச்சரிக்கை செய்வதற்கு அந்த நிறத்தை உபயோகிக்கிறார்கள்.

தம்பி ! ரயிலில் போகும்பொழுது கடைசி வண்டியில் உள்ள கார்டு என்னும் அதிகாரி சிவப்புக் கொடியும் பச்சைக் கொடியும் வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பாய். வண்டி போகலாம் என்று எஞ்சின் ஓட்டுபவர்க்கு அறிவிக்க விரும்பினால் பகலில் பச்சைக் கொடியும் இரவில் பச்சை விளக்கையும் காட்டுவார். வண்டி போகக்கூடாது என்று அறிவிக்க விரும்பினால் பகலில் சிவப்புக் கொடியையும் இரவில் சிவப்பு விளக்கையும் காட்டுவார். இதையும் நீ பார்த்திருப்பாய்.

அதே காரணத்தினால்தான் மோட்டார் வண்டிகளின் பின்புறத்தில் சிறு சிவப்பு விளக்குகளை வைத்திருக்கிறார்கள். அவற்றை அபாய விளக்கு என்று கூறுவார்கள். அவைகளைக் கண்டு பின்னால் வரும் வண்டிகள் காரின்மீது மோதிவிடாமல் விலகிப்போகும்.

## 203

*அப்பா ! ரோட்டில் இடது பக்கமாகப் போகவேண்டும் என்று கூறுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ரோட்டில் போகும்பொழுது ஏதேனும் ஒரு ஒழுங்கு முறையை அநுஷ்டிப்பது நல்லது. இல்லையெனில் எல்லாம் ஒரே குழப்பமாய் பலவிதமான அபாயங்கள் ஏற்பட்டுவிடும், அதற்காகத் தான் இடது பக்கமாகப் போகும் ஒழுங்கு முறையை ஏற்படுத்தியிருக்கிறார்கள். அந்த விதம் இடது பக்கமாகப் போனால் போவது எல்லாம் ஒரு புறமாகவும் வருவது எல்லாம் ஒரு புறமாகவும் போக்குவரத்து நடைபெறும். அப்பொழுது மோதல் முட்டல் நிகழா, அபாயங்கள் உண்டாகா.

## 204

*அப்பா ! ரோட்டில் சில இடங்களில் குறுக்கே கம்பு போட்டிருக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ரோட்டில் சௌகர்யமாய்ப் போய் வரவேண்டுமானால், அதில் கல்போட்டு செப்பஞ் செய்ய வேண்டும் ; நதிகள் ஓடைகள்

ஓடுமிடத்தில் அவற்றின்மீது பாலங்கள் அமைக்க வேண்டும். உஷ்ணம் அதிகமாகத் தெரியாமல் இருப்பதற்காக ஓரங்களில் மரங்கள் வைத்து வளர்க்கவேண்டும். இந்தக் கார்யங்கள் செய்வதற்குப் பணம் வேண்டும். அதற்காகத்தான் சுங்கச் சாவடிகள் ஏற்படுத்துகிறார்கள். அங்கேதான் ரோட்டில் கம்பு போட்டுவைப்பார்கள். அந்த இடத்தில் வண்டிகளை நிறுத்திச் சுங்கப்பணம் கொடுத்தால் தான் கம்புகளை எடுத்து வண்டிகளைப் போகச் சம்மதிப்பார்கள்.

## 205

*அப்பா! ரோட்டில் எப்பொழுதும் நடுவில் உயரமாய் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! அப்படி நடுவில் உயரமாய் இருந்தால்தான், மழைபெய்யும் பொழுது ஜலம் இரண்டு பக்கமும் வழிந்து ஓடிவிடும். அப்படியில்லாவிட்டால் ஜலம் வழிந்துபோகாமல் ரோட்டிலேயே தங்கி நிற்கும். அப்பொழுது ஜனங்கள் நடக்கக் கஷ்டமாயிருக்கும். வண்டிகள் போனால், அருகில் நடக்கும் ஜனங்களின்மீது ஜலத்தை வாரி இறைக்கும். ரோடும் சீக்கிரத்தில் குண்டும் குழியுமாய் விடும். ஆயினும் ரோட்டின் நடுவில் அதிக உயரமாய் இருக்கும் என்று எண்ணாதே. அறுபது அடி அகலமுள்ள ரோட்டில் ஐந்து அங்குலம்தான் உயரமாக்குவார்கள். அதிக உயரமாய் இருந்தால் வண்டிகள் ஓரமாகப் போக முடியாது, நடுவிலேதான் போக முடியும். அதனாலும் ரோடு பழுதாய்ப்போகும்.

## 206

*அப்பா! வண்டிச் சக்கரங்களில் மை போடுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

ஆமாம், வண்டிச் சக்கரத்தின் நடுவில் குடம் இருக்கிறது. அதன் நடுவிலுள்ள துவாரத்தில் ஒரு சிறு இரும்புக் குழாய் இருக்கிறது. அந்தக் குழாய்க்குள்தான் வண்டியின் அச்சுச் சொருகப்பட்டு வெளிப்புறத்தில் சாவி போடப்படுகிறது. அந்த அச்சும் இரும்பினால்தான் செய்யப்படுகிறது.

வண்டி ஓடும்பொழுது அச்சுக் கம்பியும் இரும்புக் குழாயும் உராய்கின்றன. அப்படி உராய்வதால் அவை தேய்ந்து போகும், அதோடு சக்கரங்களும் சுலபமாக உருளமாட்டா, அதற்காகத் தான் அந்த இரும்புக் குழாய்க்குள் மை அதாவது வைக்கோலைச் சுட்டுக் கரியாக்கி எண்ணெயுடன் கலந்து போடுகிறார்கள். எண்

ணெய் மட்டும் போட்டால் போதாது. அது வழிந்தும் போகும். சீக்கிரம் உலர்ந்து விடவும் செய்யும். அதனுல்தான் வைக்கோற் கரியுடன் சேர்த்துப் போடுகிருர்கள். அந்த மையைப் போடுவதால் அச்சும் தேயாது. வண்டியும் நன்ருக ஓடும்.

மோட்டார் ஸைக்கிள் போன்ற வண்டிகளில் இந்த மையைப் போடாமல், சிறுசிறு எஃகு உருண்டைகளைப் போட்டு எண்ணெயிடுவார்கள். அப்படிச் செய்வதால் மாட்டுவண்டி குதிரைவண்டி அச்சுத் தேயுமளவுகூடத் தேயாது. சக்கரங்கள் அதிக விரைவாகச் சுழலவும் முடியும். எந்த யந்திரமானுலும் சக்கரங்கள் சுழல்வதானுல் இதேபோல்தான் செய்வார்கள்.

## 207

*அப்பா ! சக்கரங்களுக்கு வெளியே ஆணியும் வளையமும் மாட்டியிருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* வண்டியின் கூண்டு ஒரு கட்டைமீதோ அல்லது இரண்டு விற்கள்மீதோ தங்குகிறது. அந்தக் கட்டை அல்லது விற்கள் அடியில் ஒரு அச்சுக் கம்பி இருக்கிறது. அந்த அச்சுக் கம்பியின் ஒரு நுனி ஒரு சக்கரத்துக்குள்ளும், அடுத்த நுனி ஒரு சக்கரத்துக்குள்ளும் நுழைத்திருக்கின்றன. சக்கரங்கள் சுழல்வதால் அச்சுக் கம்பியோடு பிணைத்திருக்கும் வண்டி ஓடுகிறது.

ஆனுல் அப்படிச் சக்கரங்கள் சுழலும்போது, அவை அச்சிலிருந்து விலகிப்போகலாம், அப்படி விலகிப்போனுல் வண்டி கீழே விழுந்துவிடும். அப்படி விலகிப் போகாமல் இருப்பதற்காகத்தான் அச்சுக்கம்பியின் நுனிகளில் துவாரம் செய்து ஆணி போட்டிருக்கிருர்கள். அந்த ஆணியை யாரேனும் கழற்றி விடாமல் இருப்பதற்காக அதில் வளையங்கள் போட்டு வைக்கிருர்கள். இவ்விதம் போட்டு வைக்கும் ஆணியைத்தான் அச்சாணி என்றும் வண்டிச் சாவி என்றும் கூறுவார்கள்.

## 208

*அப்பா ! வில்வண்டி என்றும் கட்டைவண்டி என்றும் கூறுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி !* அச்சின்மீது இரண்டு பக்கங்களிலும் இரண்டு கட்டைகளை வைத்து, அவற்றின்மீது வில்மாதிரி வளைத்த இரும்புப் பட்டைகளை இறுக்கிவைத்து, அந்த விற்களின் மீது வண்டிக் கூண்டைப் பிணித்து வைத்த வண்டியை வில் வண்டி என்று கூறுவார்

கள், அச்சின்மீது ஒரே கட்டையாக நெடுக வைத்து, அதன்மீது வண்டிக் கூண்டைப் பிணித்து வைத்தால், அந்த வண்டியைக் கட்டை வண்டி என்று கூறுவார்கள்.

சாதாரணமாக மனிதர் உட்கார்ந்து போவதற்குள்ள வண்டிகள் மாட்டுவண்டி, குதிரை வண்டி, மோட்டார் கார், ரயில் வண்டி எதுவானாலும் சரி, எல்லாம் வில்வண்டிகளாகவே இருக்கும். வண்டி விற்களின்மீது தங்குவதால் கீழும் மேலுமாக அசைந்துபோகும் அதனால் வண்டி மேடு பள்ளங்களில் சென்றாலும் வண்டியில் இருப்பவர்களுக்குச் சௌகர்யமாயிருக்கும்.

ஆனால் வில் இல்லாத கட்டை வண்டியில் அப்படி வசதியிராது. மேடு பள்ளங்களில் போகும்போது வண்டியில் இருப்பவர்களுக்கு உடம்பு நோவும். சாதாரணமாகக் கட்டை வண்டிகளைச் சாமான்கள் ஏற்றிச் செல்வதற்குத்தான் உபயோகிப்பார்கள். மேடு பள்ளங்களில் சென்றால் சாமான்களுக்கு நோவாது அல்லவா ?

## 209

*அப்பா ! சக்கரங்களுக்குப் பட்டை போட்டிருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! மாட்டு வண்டிக்கும் குதிரை வண்டிக்கும் சக்கரங்களை மரத்தினாலேயே செய்வார்கள். ஆனால் மரச் சக்கரங்கள் அதி சீக்கிரத்தில் தேய்ந்துபோகும். அதனால்தான் அவற்றின்மீது இரும்புப் பட்டைகளை இறுக்கி வைக்கிறார்கள். இரும்புப் பட்டைகள் சீக்கிரத்தில் தேய்ந்து போகா.

அந்தப் பட்டையைச் சக்கரத்தின் சுற்றளவுக்குக் கொஞ்சம் சிறிதாகவே செய்து, வைக்கோலை முறுக்கிச் சுற்றி வைக்கோலில் தீ வைப்பார்கள். அப்பொழுது இரும்புப் பட்டை உஷ்ணத்தால் அளவில் பெரிதாய்விடும், அதனால் சக்கரத்தை அதனுள் வைத்துப் பொருத்தி ஜலம் வார்ப்பார்கள். ஜலம் வார்த்ததும் இரும்புப் பட்டை சுருங்கி சக்கரத்தை இறுக்கிப் பிடித்துக் கொள்ளும். இந்த விதமாகத்தான் சக்கரத்துக்குப் பட்டை போடுவார்கள்.

## 210

*அப்பா ! வண்டி குடை கவிழ்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! வண்டியில் குடை எதுவும் கிடையாது. வண்டி நேராக நிற்காமல், மாடோ குதிரையோ மாட்டும் முன் பாகம்

உயர்ந்து பின் பாகம் தரையில் ஊன்றி நிற்கும்பொழுதுதான் வண்டி குடை கவிழ்ந்து விட்டதாகக் கூறுவார்கள், மாட்டு வண்டியில் நுகத்தை மாட்டின் கழுத்தின்மீது வைத்து, கழுத்தின் கீழாக ஒரு கயிறு மாட்டி நுகத்தைக் கழுத்தோடு பிணித்து வைப்பார்கள். அந்தக் கயிறு அறுந்து போனால் வண்டியின் பின் பாகம் கீழே சாய்ந்துபோகும், முன்பாகம் வானத்தை நோக்கி உயர்ந்து விடும். வண்டியில் உள்ளவர்கள் பின்புறம் விழுந்து விடுவார்கள்.

அதே மாதிரி குதிரை வண்டியில் கழுத்துப் பட்டை கழன்று விட்டாலும் சரி, அந்தக் கழுத்துப் பட்டையில் வண்டியைச் சேர்த்துக் கட்டியுள்ள கயறுகள் அறுந்து போனாலும் சரி, குதிரை வண்டியும் குடை கவிழ்ந்து விடும்.

## 211

*அப்பா! மாடு மட்டும் வண்டியைக் கழுத்தின்மீது வைத்து இழுக்கிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

ஆமாம், மாடுதான் கழுத்தில் வைத்து இழுக்கிறது, குதிரை நெஞ்சில்தான் வைத்து இழுக்கிறது, அதற்குக் காரணம் கூறுகிறேன், கேள்.

தம்பி! மாட்டின் கழுத்து வண்டிப் பாரம் முழுவதையும் தாங்கக்கூடிய பலமுடையது; நுகம் அழுத்தினாலும் எளிதில் பழுதாய்விடாத தடித்த தோலுடையது. அதனால்தான் மாடு வண்டியைக் கழுத்தின்மீது வைத்து இழுக்கிறது.

ஆனால் குதிரையின் கழுத்து அப்படிப்பட்டதன்று. அதற்கு அதன் நெஞ்சுதான் பலமுடையது. அதனால் குதிரை வண்டியைக் கழுத்தின்மீது வைத்து இழுக்காமல், நெஞ்சினால் தள்ளிக் கொண்டு போகிறது.

## 212

*அப்பா! குதிரையை வண்டியில் பூட்டி யிருக்கும்பொழுது அதன் கண்களை இரு பக்கமும் மறைத்து வைக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! அந்த மாதிரி மறைப்பதால் அது பக்க வாட்டத்தில் பார்க்க முடியாது, நேரேதான் பார்க்க முடியும். அதனால் அது தன்னைப் பயப்படுத்தக் கூடிய விஷயங்களைப் பாராமல் ஒழுங்காக ஓடும் என்று எண்ணுகிறார்கள். ஆனால் அந்தப் பாதுகாவல் அதற்

குக் கிடைக்கிறதா என்பது சந்தேகம். பயப்படுத்தக் கூடிய விஷயங்கள் எதிரில் நடக்காதா ? அவற்றைப் பார்த்து பயப்படாதா ? பக்க வாட்டத்தில் நிகழும் பயப்படுத்தக் கூடிய விஷயங்களைப் பார்க்கா திருந்தாலும், அவற்றால் உண்டாகும் பயங்கரமான சப்தங்களைக் கேட்டுப் பயப்பட்டு விடாதா ? ஆதலால் இப்பொழுது அறிவாளிகள் குதிரையின் கண்களை மறைப்பது அனுவசியம் என்று எண்ணுகிறார்கள்.

## 213

அப்பா ! குதிரைக்கு வாயில் கடிவாளமும் மாட்டுக்கு மூக்கில் கயறும் போடுகிறார்கள், அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! மாடானாலும் குதிரையானாலும், வண்டியில் பூட்டினால் அதை நாம் விரும்பும் பக்கம் திரும்பிப் போகவும் செய்ய வேண்டும் ; அது நம்மை மீறிப் போகாமல் தடுத்துக் கொள்ளவும் வேண்டும். அதற்காகத்தான் குதிரைக்குக் கடிவாளமும் மாட்டுக்குக் கயறும் போடுகிறார்கள்.

நாம் இழுத்தால் நோவுவதாய் இருந்தால்தான் நமக்கு அடங்கி நடக்கும். ஆனால் அதிக நோவு உண்டாய் புண்ணுகாதபடி பலமுள்ள தோலாக இருக்கவும் வேண்டும். அத்தகைய உறுப்பு மாட்டில் மூக்கு ; குதிரையில் வாய். அதனால்தான் குதிரையின் வாயில் கடிவாளத்தையும், மாட்டின் மூக்கில் கயற்றையும் மாட்டி வைக்கிறார்கள்.

## 214

அப்பா ! காளைக்கும் குதிரைக்கும் லாடம் அடிக்கிறார்கள், ஆட்டுக்கும் பசுவுக்கும் அடிக்கிறதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! காளைக்கும் குதிரைக்கும் கால்களில் குளம்பு இருப்பதுபோலவே, ஆட்டுக்கும் பசுவுக்கும் இருக்கத்தான் செய்கிறது. ஆனால் ஆடும் பசுவும் வீட்டில் இருக்கும், அல்லது அருகிலுள்ள வயல்களிலும் காடுகளிலும் போய் மேயும். அவை ரோடுகளில் அதிகமாய்ப் போவதில்லை. ஆனால் காளையும் குதிரையும் வண்டிகளை ரோடுகளில் இழுத்துச் செல்கின்றன. ரோடுகள் கல்லால் செய்யப் படுகின்றன. அதனால் அவற்றில் ஓடும்பொழுது குளம்பு தேய்ந்து போகும். அப்படித் தேய்ந்து போகாமல் இருப்பதற்காக அவைகளின் குளம்பில் லாடம் அடிக்கிறார்கள்.

## 215

அப்பா! சாட்டைக் கம்பில் ஒரு சிறு ஆணி இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! மாடு விரைவாகப் போவதற்காக வண்டிக்காரர்கள் சாட்டையைக்கொண்டு அடிக்கிறார்கள். அப்படி விரைவாகப் போவதும் போதாது என்று எண்ணுகிறவர்கள் சாட்டைக் கம்பி லுள்ள ஆணியால் குத்துவார்கள். அந்த ஆணியைத் தார் என்று கூறுவார்கள், அதைக் கொண்டு குத்துவதைத் "தார் போடுவது" என்றும் கூறுவார்கள். ஆனால் அப்படிக் குத்துவது தவறு. அதனால் மாட்டுக்கு அதிக நோவு உண்டாகும். அதன் உடம்பில் ரத்தம் வந்து புண்ணாய்ப்போகும். சில இடங்களில் உழவர்கள் தார்க்கம்பு மட்டுமே வைத்துக் கொண்டு உழுவார்கள். அந்த மாடுகளின் பின் புறம் முழுவதும் ஒரே புண்ணாய் இருக்கும். எவ்வளவு இரக்கமற்ற காரியம் பார்த்தாயா?

## 216

அப்பா! சக்கரங்களுக்கு டயர் போடுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! மாட்டு வண்டியிலும் குதிரை வண்டியிலும் சக்கரங் களுக்கு இரும்புப் பட்டைதான் போடுகிறோம். அதனால் வண்டியில் போவது கஷ்டமாய் இருக்கிறது. அதோடு சக்கரங்கள் ரோட்டில் உராய்வதால் வண்டி வேகமாய் ஓட முடிவதில்லை. அதை உணர்ந்து 1888-ம் வருஷத்தில் டன்லப் என்பவர் ரப்பர் டயர் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார்.

அதன் உள்ளே ஒரு மெல்லிய ரப்பர் குழாய். அதில் காற்றைத் திணித்து வைக்கிறார்கள். அந்தக் குழாயைக் கனமானதும் பலமானது மான ரப்பர் குழாய் ஒன்று பாதுகாக்கிறது. இந்த டயரைச் சக்கரங் களுக்குப் போடுவதால் வண்டி துள்ளித் துள்ளிப் போகிறது. அத னால் வண்டியில் பிரயாணம் செய்யச் சௌகர்யமாய் இருக்கிறது. அதோடு வண்டியும் விரைவாகப் போகிறது. டயர் இல்லாவிட்டால் கார்கள் இவ்வளவு விரைவாகப் போகமுடியாது. டயரில் ஏதேனும் ஒரு சிறு துவாரம் ஏற்பட்டுவிட்டால் அப்பொழுது காற்று வெளியே ஓடிவிடுகிறது, கார் போகமாட்டாமல் நின்று விடுகிறது. இதை நீ பார்த்திருக்கிறாய் அல்லவா?

## 217

அப்பா ! வண்டி ஓடும்பொழுது சுகமாயிருக்கிறது. வண்டி நின்று விட்டால் வேர்க்கிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! நம்முடைய உடம்பில் எப்பொழுதும் வேர்வை உண்டாய்க் கொண்டிருக்கிறது. அந்த வேர்வை ஆவியாக மாறிப் போய்க் கொண்டிருந்தால் நமக்குச் சுகமாய்த் தோன்றும். விசிறிகொண்டு விசிறும்பொழுது அப்படி உண்டாகும் ஆவியைத் துரத்துகிறோம். அதனல் வேர்வை ஆவியாக மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. ஆதலால் விசிறும்பொழுது நமக்குச் சுகமாய் இருக்கிறது.

அதே மாதிரி வண்டி ஓடும்பொழுது, அது காற்றை அசைத்து விடுவதால் காற்று வீசுகிறது, அதனுல் நம்முடைய வேர்வை ஆவியாக மாறி நமக்குச் சுகத்தைத் தருகிறது. ஆனல் வண்டி நின்றதும் காற்று வீசுவதும் நின்று விடுகிறது. அதனுல் வேர்வை ஆவியாக மாறுவதும் நின்று விடுகிறது. ஆதலால் உடம்பில் உஷ்ணம் அதிகமாகிக் கஷ்டமாகத் தோன்றுகிறது.

## 218

அப்பா ! ரயில் போகும்பொழுது சில வேளைகளில் சாய்ந்தாலும் விழாமல் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

ஆமாம். ரயில்ரோடு வளைந்திருக்கும் இடங்களில் ரயில் வண்டி வளைவின் பக்கம் சாய்ந்துதான் போகும், ஆயினும் கீழே விழுந்து விடாது. அதற்குக் காரணம் கூறுகிறேன் ; கேள்.

தம்பி ! எந்த வஸ்துவும் ஓட ஆரம்பித்து விட்டால், வேறு ஏதேனும் அதைத் தடுத்து வேறு திசைக்குத் திருப்பினுலொழிய, அந்த வஸ்து தான் ஓடும் திசையிலேயே ஓடிக்கொண்டிருக்கும், இது இயற்கை விதிகளில் ஒன்று, இதை ந்யூட்டன் என்னும் பேரறிஞர் கண்டுபிடித்ததால் ந்யூட்டன் விதி என்றும் கூறுவார்கள்.

ஆதலால் ரயில் விரைவாக ஓடும்பொழுது, அதை வேறு திசையில் திருப்புவது கஷ்டம், அதனுல்தான் வளைவு வரும்பொழுது, ரயிலின் வேகத்தைக் குறைத்து மெதுவாக ஓட்டுகிறார்கள். அதோடு அந்த வளைவின் வெளிப்புறமுள்ள தண்டவாளத்தைச் சிறிது உயர்த்தி வைக்கிறார்கள், ஆதலால் வண்டி வளைவுப் பக்கம் சாய்ந்து கொண்டு ஓடுகிறது. அப்படிச் சாய்வதால் வண்டி தண்டவாளங்களை விட்டு இறங்கி விடாமல் இருக்கிறது. வண்டியின் ஓட்டத்தால் வண்டி அதிகமாகச் சாய்ந்து கீழே விழுந்து விடாமலும் இருக்கிறது.

## 219

அப்பா! ரயிலில் போகும்பொழுது தந்திக் கம்பி ஏறுவதும் இறங்குவதுமாகத் தோன்றுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! தந்திக்கம்பியைத் தூண்களில் எவ்வளவு இறுக்கமாக இழுத்துக் கட்டினாலும் இடையில் சிறிது தொய்வாகவே இருக்கும். ஆயினும் கொஞ்ச தூரத்தில் நின்று பார்த்தால் அது தொய்வாய் இருப்பதாகத் தோன்றாது, சமதளமாக இருப்பதாகவே தோன்றும். ஆனால் ரயிலில் போகும்பொழுது வண்டி அதிக வேகமாக ஓடுகிறது. அதனால் தொய்வு கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. ஆதலால் தூணின் அருகில் உயர்ந்தும், இடையில் தாழ்ந்தும் தோன்றுகிறது. அதைத் தான் நாம் ஏறுவதும் இறங்குவதுமாக இருப்பதாக எண்ணிக் கொள்கிறோம்.

## 220

அப்பா! ரயில் போகும்பொழுது அதன் புகை எதிர்த்திசை நோக்கிப் பறக்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ரயில் ஓடும்பொழுது அதன் முன்னுள்ள காற்றுவெள்ளம் அதைத் தடுக்கிறது. ஆனால் ரயில் அதிக பலத்தை உபயோகித்து அந்தக் காற்றைக் கிழித்துக்கொண்டு ஓடுகிறது. காற்று ரயிலைத் தடுப்பதுபோலவே அதன் புகையையும் தடுக்கிறது. ஆனால் புகையானது ரயிலோடு சேர்ந்து ஓடமுடியாமல் ரயிலை விடக் குறைந்த வேகத்துடன் ஓடுகிறது. அதனால்தான் அது ரயில் போகும் திசைக்கு எதிர்த்திசை நோக்கிப் போவதுபோல் தெரிகிறது. ஆனால் உண்மையில் அது ரயில் போகும் திசையிலேயேதான் போகிறது.

தம்பி! சில சமயங்களில் நம்முடைய ரயில் ஓடும்பொழுது, அதே திசையை நோக்கி இன்னொரு ரயிலும் ஓடும். ஆனால் அந்த ரயில் மெதுவாக ஓடினால் நமக்கு எதிர்த்திசை நோக்கி ஓடுவது போலவே தெரியும். அதைப் பார்த்திருக்கிறாயா? அதுபோல்தான்.

## 221

அப்பா! ரயில் திடீரென்று நின்றுவிட்டால் நாம் முன்னால் சாய்ந்து விடுகிறோமே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! எந்த வஸ்துவும் அசையாதிருக்குமானால் அதை வேறு ஏதேனும் அசைத்தாலொழிய அப்படியே அசையாமல் இருக்கும்.

அது அசைந்து கொண்டிருந்தால் அதை வேறு ஏதேனும் தடுத்தாலொழிய அப்படியே அசைந்துகொண்டிருக்கும். இது இயற்கைவிதி. இதை ந்யூட்டன் என்னும் அறிஞர் கண்டு பிடித்ததால் ந்யூட்டன் விதி என்றும் கூறுவார்கள்.

ரயில் ஓடுகிறது. அது போகும் திசையைப் பார்த்து நாம் அதில் உட்கார்ந்திருக்கிறோம். அதனால் நம்முடைய உடம்பும் ரயிலோடு சேர்ந்து ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது. எஞ்சின் நின்றதும் வண்டி நின்று விடுகிறது. எஞ்சின் வண்டியானது ஓடுவதைத் தடுத்து நிறுத்தி விடுகிறது. ஆனால் அதன் மீது உட்கார்ந்திருக்கும் நம்முடைய உடம்பின் ஓட்டத்தை நிறுத்தவில்லை. அதனால் நம்முடைய உடம்பு வண்டி நின்றதும் முன்னால் சாய்ந்துவிடுகிறது. அதே காரணத்தால்தான் நாம் உட்கார்ந்திராமல் நின்றுகொண்டிருந்தால் வண்டி நின்றதும் நாம் ஜாக்கிரதையாக இராவிட்டால் கீழே விழுந்து விடுகிறோம்.

## 222

*அப்பா! ரயில்வேத் தண்டவாளங்களைத் தூரத்தில் பார்த்நால் இரண்டும் ஒன்று சேர்வதுபோலத் தெரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

ஆமாம், ரயில்வேத் தண்டவாளங்கள் மட்டுமல்ல. வண்டிச் சாலையில் நின்று பார்த்தால் அதன் ஓரங்களும் தூரத்தில் ஒன்று சேர்வதுபோலத்தான் தெரியும். தம்பி! ஒரு வஸ்து அருகில் இருந்தால் பெரியதாய்த் தெரிகிறது, அதே வஸ்து தூரத்தில் போய் விட்டால் சிறியதாய்த் தெரிகிறது. கோபுரத்தைப் பார், இங்கிருந்து எவ்வளவு சிறிதாகத் தெரிகிறது, இதற்கெல்லாம் காரணம் என்ன?

ஒரு வஸ்து சிறிது பெரிது என்று நம் கண்கள் எதை வைத்து நிச்சயப்படுத்துகிறது? நம் கண்களிலிருந்து அந்த வஸ்துவின் இரண்டு ஓரங்களுக்கும் இரண்டு கோடுகள் கிழித்தால் அவற்றிற்கிடையே உண்டாகும் கோணம் பெரிதாக இருந்தால் அந்த வஸ்து பெரியதாக இருப்பதாகத் தெரிகிறது; அந்தக் கோணம் சிறியதாக இருந்தால் அந்த வஸ்து சிறியதாக இருப்பதாகத் தெரிகிறது. வஸ்து அருகில் இருக்கும்பொழுது கோணம் பெரியதாய் இருக்கும், வஸ்து தொலையில் இருக்கும்பொழுது கோணம் சிறியதாய் இருக்கும். அதனால்தான் பக்கத்தில் நின்றபொழுது பெரியதாகத் தோன்றிய மோட்டார்கார் தொலையில் சென்றதும் ஒரு சிறு புள்ளிபோலத்

தெரிகிறது. அதே மாதிரிதான் ரயில் தண்டவாளங்களும் தொலையில் ஒன்று சேர்ந்து விடுவதுபோலத் தெரிகின்றன.

## 223

அப்பா! கோடை காலத்தில் கூரை வீடு குளிர்ச்சியாய் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஓலை வேய்ந்த கூரையில் அநேக இடைவெளிகள் உள. அவற்றில் காற்று நிறைந்து நிற்கிறது. காற்றுக்கு உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக்கொள்ளும் சக்தி அற்பம். அதனால் வேனிற் காலத்தில் வெளியே அதிகமாயிருக்கும் உஷ்ணத்தை உள்ளே இறங்காதபடி ஓலைக் கூரையிலுள்ள காற்றுத் தடுத்து விடுகிறது. அதோடு வீட்டுக்கு உள்ளே மூச்சு விடுவதால் உண்டாகும் உஷ்ணமான வாயுக்கள் கூரையின் இடைவெளியின் மூலம் உடனுக்குடன் வெளியே போய் விடுகிறது. இந்த விதமாக வெளியிலிருந்து உஷ்ணம் உள்ளே வருவதில்லை; உள்ளேயுள்ள உஷ்ணம் வெளியே போய்விடுகிறது. அதனால்தான் ஓலைக் கூரை வீடு குளிர்ச்சியாய் இருக்கிறது.

அதே காரணத்தினால்தான் நாழி ஓட்டுக் கூரை கள்ளிக் கோட்டை ஓட்டுக் கூரைபோல் அதிக உஷ்ணமாயிருப்பதில்லை. நாழி ஓடு இரண்டு மூன்றாகச் சேர்த்து வேய்வதால் அதன் இடையில் காற்று நின்று ஒருவாறு உஷ்ணத்தைத் தடுத்து விடுகிறது. ஆனால் கள்ளிக்கோட்டை ஓடு வேய்வதில் அதுபோல் காற்று நிற்க இடைவெளி கிடையாது. அதோடு அந்த ஓடு உஷ்ணமாகி அந்த உஷ்ணத்தை நமக்கு அனுப்பி விடுகிறது. உள்ளேயுள்ள உஷ்ணத்தை வெளியே போகாதபடி தடுத்தும் விடுகிறது. அதனால்தான் கள்ளிக்கோட்டை ஓடு வேய்ந்த கூரை வீடு அதிக உஷ்ணமாக இருக்கிறது.

## 224

அப்பா! வீட்டைப் பூட்டியிருந்தாலும் வீட்டில் தூசி ஏறி விடுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! வீட்டைப் பூட்டி விட்டால் வீட்டுக்குள் காற்று வெளியிலிருந்து வீசாது நின்றுவிடும், அதனால் வெளியிலிருந்து தூசி வந்து சேர மார்க்கமில்லை. ஆனால் வீட்டைப் பூட்டும் பொழுதுள்ள காற்று வீட்டுக்குள்தானே நிற்கும். அந்தக் காற்றில் அதிகத் தூசியிருப்பதாகத் தெரியாது. ஆனால் அந்தக் காற்று ஆடாமல் அசையாமல் நிற்பதால் அதிலுள்ள தூசிகள் எல்லாம் மெதுவாகக் கீழே

படிந்துவிடும். அப்பொழுதுதான் அவை அதிகமாயிருப்பதாகக் காண்போம். அதனுல்தான் வீடு பூட்டியிருந்ததே, இவ்வளவு தூசி எங்கிருந்து வந்தது என்று ஆச்சர்யப் படுகிறேம்.

## 225

அப்பா! கூரைக்குப் போடும் தகரம் வளைந்து வளைந்து இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! கூரை போடும்பொழுது மரக் கைகள் போட்டு அதன் மீது தகரத்தை ஆணி அறைந்து இறுக்கி வைப்பார்கள். தகரம் தட்டையாக இருந்தால் மழை பெய்யும்பொழுது ஜலம் தகரம் முழுவதிலும் பரவியே பாயும். அதனுல் மழை நின்றபின் ஆணியுள்ள இடங்களில் ஜலம் தேங்கி, ஆணி துருப்பிடிக்க இடமாகும். ஆனுல் வளைந்து வளைந்துள்ள தகரத்தைப் போட்டால், உயரமான பாகத்தில் ஆணி அடிப்பார்கள். மழை ஜலம் பள்ளமான பாகத்தின் வழியாகப் பாயும். அதனுல் ஆணியில் ஜலம் தங்காது, துரு ஏருது. அதனுல் தகரத்தில் துவாரம் உண்டாகி உள்ளே ஜலம் இறங்க மார்க்கம் உண்டாகாது.

## 226

அப்பா ! சில வீடுகளில் கூரை யருகிலும் ஜன்னல்கள் இருக்கின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! நாம் சுகமாய் இருக்க வேண்டுமானுல் நமக்குச் சுவாசிக்க நாமிருக்குமிடத்துக்கு நல்ல சுத்தமான காற்று வர வேண்டும். அதைச் சுவாசித்து வெளி விடும் அசுத்தமான காற்று நாம் இருக்குமிடத்திலிருந்து வெளியே போய்விடவும் வேண்டும். நாம் மூச்சுவிடும் காற்றும் நீராவியும் உடம்பிலிருந்து வருவதால் உஷ்ணமாக இருக்கும். உஷ்ணமான காற்று எப்பொழுதும் குளிர்ந்த காற்றைவிடக் கனக்குறைவா யிருக்கும். அதனுல் அது மேலே கிளம்பும். அப்படி மேலே கிளம்பும் காற்று வெளியே செல்வதற்காகத்தான் கூரை யருகில் ஜன்னல்கள் வைக்கப்படுகின்றன. அவ்விதமாக அசுத்தமான உஷ்ணக் காற்று வெளியேறுவதால் சுத்தமான குளிர்ந்த காற்று உள்ளே வர முயலும். அதற்காகத்தான் தளத் தருகில் ஜன்னல்கள் வைக்கப்படுகின்றன. ஆகவே நல்ல குளிர்ந்த காற்று கீழாக உள்ள ஜன்னல் வழியாக உள்ளே வரும், அசுத்தமான காற்று மேலாக உள்ள ஜன்னல் வழியாக வெளியே செல்லும்.

அவ்விதமாகக் கூரை யருகில் ஜன்னல்கள் வைக்காவிட்டால் அசுத்தமான காற்று வெளியேறுவது எப்படி? நல்ல காற்று ஜன்னலின் அடி பாகத்து வழியாக உள்ளே வரும். அசுத்தக் காற்று ஜன்னலின் மேல் பாகத்து வழியாக வெளியே செல்லும். அதனுல் தான் ஜன்னல்கள் சிறிதாக இருக்கக்கூடாது; காற்று வரவும் போகவும் கூடியதாகப் பெரிதாக இருக்க வேண்டும்.

ஆயினும் ஒரு ஜன்னல் இருப்பதைவிட இரண்டு ஜன்னல்கள் இருப்பது நல்லது. காற்று ஒரு ஜன்னல் வழியாக வந்து ஒரு ஜன்னல் வழியாகப் போகும். ஆதலால் இரவில் படுக்கை அறையின் வாசற் கதவை மூடி விடவேண்டி யிருந்தால், இரண்டு ஜன்னல்கள் உள்ள அறையில் உறங்குவதுதான் நல்லது.

## 227

அப்பா! விட்டுக்குள் வர்ணம் பூசுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! வீட்டுக்கு வெளியே வர்ணம் பூசுவது அலங்காரமாகத் தான். ஆனுல் வீட்டுக்குள் வர்ணம் பூசுவதை அப்படி எண்ணக் கூடாது. வீட்டுக்குள்ளும் வர்ணம் அலங்காரமா யிருக்கும். ஆனுல் அது அலங்காரமா யிருப்பதோடு உடம்புக்கும் மனதுக்கும் நன்மை செய்வதாயும் இருக்கிறது. நீல வர்ணம் பூசினுல் சாந்தியாக இருக்கும். பச்சை வர்ணம் அதைவிட அதிகச் சாந்தி அளிக்கும். வெயிற் காலத்தில் அதிகக் குளிர்ச்சியாகவும் இருக்கும். மஞ்சள் வர்ணம் உற்சாகம் உண்டாக்கும். ஆனுல் சிவப்பு வர்ணம் மட்டும் பூசக் கூடாது. அது கண்ணுக்குக் கெடுதல் உண்டாக்கும்.

## 228

அப்பா! கொத்தனுர் தளம் போடும்பொழுது சமமா யிருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

ஆமாம், அதே போல் தச்சனுர் கட்டில் செய்யும்பொழுது பலகையும் சமமாகவே இருக்கிறது. அப்படித் தளமும் பலகையும் சமமாயிருப்பதை அவர்கள் "நீர் மட்டம்" என்னும் சாதனத்தைக் கொண்டு அறிந்து கொள்கிருர்கள்.

ஒரு கண்ணுடிக் குழாயில் ஒரே ஒரு சிறு குமிழிக் காற்று மட்டும் இருக்கும்படி சாராயத்தை நிறைத்து அடைத்து விடுவார்கள்.

அந்தக் கண்ணாடிக் குழாயை ஒரு மரக் கட்டையில் பதித்து வைப்பார்கள். அதைச் சம தளமாயிருப்பதில் வைத்தால் அந்தக் காற்றுக்குக் குமிழி குழாயின் நடுமத்தியில் கீறியிருக்கும் கோட்டுக்கு நேரே நிற்கும். அந்தக் குமிழி நிற்பதைக் கொண்டு சமதளமா இல்லையா என்று அறிந்து கொள்வார்கள். இதைத்தான் நீர் மட்டம் என்று கூறுவார்கள்.

## 229

அப்பா! கொத்தனர் சுவரைச் செங்குத்தாகக் கட்டுகிறாரே. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஒரு சிறு கட்டையில் ஒரு பொடிக் கயறு கட்டி, அதன் மறு நுனியில் கனமான ஈயக் குண்டு ஒன்றைக் கட்டுவார்கள். குண்டின் மத்திக்கும் ஓரத்துக்குமுள்ள தூரமும் கட்டையில் கயறு கட்டியுள்ள இடத்துக்கும் ஓரத்திற்குமுள்ள தூரமும் ஒன்றாக இருக்குமாறு கவனித்துக் கயற்றைக் கட்டுவார்கள். இதைத்தான் "தூக்கு" என்று கூறுவார்கள்.

கொத்தனர் அடிக்கடி தூக்கு விட்டுச் சுவர் செங்குத்தாய் இருக்கிறதா அல்லது சாய்ந்திருக்கிறதா என்று பார்த்துக் கொண்டே சுவரைக் கட்டுவார், கட்டையைச் சுவரில் ஒட்டிப் பிடிப்பார். அப்பொழுது குண்டு சுவரைத் தொட்டும் தொடாமலுமிருந்தால் சுவர் செங்குத்தாக யிருப்பதாக அறிந்து கொள்வார்.

## 230

அப்பா! சுவர் கட்டும்பொழுது செங்கற்களை குறுக்கும் நெடுக்குமாக வைக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! சுவர் கட்டும்பொழுது செங்கற்களில் சுண்ணும்பைப் பூசியே அடுக்கி வைக்கிறார்கள். அப்படிச் செய்வது செங்கல்லோடு செங்கலைப் பிணைத்து வைப்பதற்காகத்தான். ஆனல் சுவர் கீறுவதானல் செங்கற்கள் கீறாமல், சேர்த்த வாய்களில்தான் கீறும். அந்த வாய்கள் ஒன்றன்மீது ஒன்றாக ஒரே வரிசையாகக் கீழிருந்து மேலே வரை இருந்தால், சுவர் ஒரே வெடிப்பாகக் கீறிவிடும். அதனல்தான் செங்கற்களைக் குறுக்கும் நெடுக்குமாக வைத்துக் கட்டுகிறார்கள். முதல் வரிசையில் நீளத்தில் வைத்து ஆரம்பித்தால் அடுத்த வரிசையில் குறுக்கே வைத்து ஆரம்பிப்பார்கள். அல்லது ஒரே வரிசையிலேயே குறுக்கும் நெடுக்குமாக வைத்தும் கட்டுவார்கள். இப்படிச் செய்வதால் வாய்கள் ஒன்றன்மீது ஒன்றாக வரா.

அதனால் சுவரில் பாரம் ஏறினாலும் சுவர் இறிவிடாமல் பலமாய் நிற்கும்.

## 231

*அப்பா! சுவர் கட்டும்பொழுது செங்கற்களோடு சுண்ணும்பும் சேர்க்கிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! வெறும் செங்கற்களை மட்டுமே சுவராக அடுக்கி வைத்தால், அதன்மீது உத்தரத்தைத் தூக்கி வைத்ததும் அப்படியே சரிந்து விழுந்து விடும். அடுக்கும் செங்கற்கள் ஒன்ருகச் சேர்ந்து ஒரே பாறைபோல் இருந்தால்தான் சரியாமல் நிற்கும். அதற்காகத்தான் சுண்ணும்பையும் உபயோகிக்கிருர்கள். சுண்ணும்பு உபயோகிக்க முடியாதவர்கள் மண்ணை உபயோகிக்கிருர்கள். ஜலத்தில் குழைத்த சுண்ணும்பையோ மண்ணையோ கொண்டு செங்கற்களை ஒட்டி வைக்கிருர்கள். அந்தச் சுண்ணும்பும் மண்ணும் உலர்ந்ததும் இறுகி விடுகின்றன. அதனுல் செங்கற்கள் ஒன்ருகச் சேர்ந்து பலமான சுவராக ஆகி விடுகிறது.

## 232

*அப்பா! புஸ்தகங்களின் பக்கங்களைத் திருப்பும்பொழுது விரலை நாவில் தொட்டுக் கொள்கிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நாம் பக்கங்களை விரல் நுனியைக்கொண்டே திருப்புகிரேம். அப்பொழுது விரல் நுனியில் ஏதேனும் ஒட்டக்கூடிய வஸ்து இருந்தால் பக்கங்களைச் சுலபமாகத் திருப்ப முடியும். ஆனுல் அதற்காகக் கோந்து உபயோகித்தால், கடுதாசி விரலில் ஒட்டிக்கொண்டு வரும். அப்பொழுது பக்கங்கள் கிழிந்துகூடப் போகும். அதனுல்தான் விரலை உமிழ்நீரில் தோய்க்கிருர்கள். அது கோந்துமாதிரி அதிகமாக ஒட்டிக் கொள்ளாது. அதனுல் பக்கங்களை எளிதில் திருப்பலாம். ஆனுல் உமிழ்நீரில் நோய்க் கிருமிகள் இருக்கும், அதனுல் அந்தப் புஸ்தகத்தை உபயோகிக்கும் பிறர்க்குக் கேடு உண்டாகும். ஆதலால் விரலை ஜலத்தில் தோய்த்தே பக்கங்களைத் திருப்ப வேண்டும். ஜலத்துக்கும் ஒட்டிக் கொள்ளும் சக்தி உண்டு. ஜலத்தைத் தொட்டுக் கொள்வதால் யார்க்கும் கேடு உண்டாகாது.

## 233

*அப்பா! மையைக் கொண்டு கடுதாசியில் எழுதினுல் தெரிகிறது, ஒட்டுத் தாளில் எழுதினுல் தெரியவில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! பென்சிலைக்கொண்டு எழுதும்பொழுது பென்சிலைத் தாளின்மீது தேய்க்கிறோம். அதனால் பென்சில் எழுத்து சாதாரண தாளினும் ஒட்டுத் தாளிலும் ஒன்றுபோல் தெளிவாய்த் தெரியும். மையைக்கொண்டு எழுதும்பொழுது சாதாரணத் தாளும் ஒட்டுத் தாளும் மையை உறிஞ்சுகின்றன. ஆனால் சாதாரணத் தாள் அளவாக உறிஞ்சும், அதனால் எழுத்து தெளிவாகத் தெரியும். ஒட்டுத் தாளோ அதிகமாக உறிஞ்சி விடும். அதனால்தான் அதில் எழுத்து தெளிவாய்த் தெரிவதில்லை. சாதாரணத் தாளிலும் மையை உறிஞ்சி விடக் கூடியவை உண்டு. அவற்றிலும் எழுத்து தெளிவாய்த் தெரியாது.

## 234

அப்பா! ஸ்லேட் பென்சில் ஸ்லேட்டில் எழுதுகிறது, கடுதாசியில் எழுதவில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஸ்லேட் பலகை அழுத்தமாயிருக்கிறது. அதனால் ஸ்லேட் பென்சிலைத் தேய்த்துக் கொள்கிறது. ஆனால் கடுதாசி அழுத்தமாயில்லாததால் ஸ்லேட் பென்சிலைத் தேய்த்துக்கொள்ள முடியவில்லை. அதனால்தான் கடுதாசியில் ஸ்லேட் பென்சிலால் எழுத முடிகிறதில்லை. அதிகமாக அழுத்தி எழுதினால் கடுதாசி கிழிந்துபோகும்.

ஆகவே எதன்மீது எழுத வேண்டுமானாலும், அது எதைக் கொண்டு எழுதுகிறோமோ அதைத் தேய்த்துக் கொள்ளக் கூடிய அளவு அழுத்தமாய் இருக்க வேண்டும். ஸ்லேட் பலகை ஸ்லேட் பென்சிலைத் தேய்த்துக்கொள்ளும்; கடுதாசி சாதாரணப் பென்சிலைத் தேய்த்துக் கொள்ளும்.

இவ்விதம் அழுத்தமாயிருந்தாலும் போதாது, சரசரப்பாகவும் இருக்கவேண்டும். அப்படியானால்தான் பென்சில் தேய முடியும், வழவழப்பாய் இருந்தால் தேயாது. அதனால்தான் கண்ணாடி மீது எந்தப் பென்சிலைக் கொண்டும் எழுத முடியவில்லை.

## 235

அப்பா! எழுதியதை ரப்பரைக் கொண்டு அழிக்க முடிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! இரண்டு வஸ்துக்களில் ஒன்று கடினமாயிருந்தால், கடினமான வஸ்துவைக் கொண்டு மற்ற வஸ்துவின்மீது தேய்த்தால், அந்த வஸ்துவில் ஒரு சிறு பாகத்தை அழித்துவிடும். கடுதாசியை

விடச் செங்கல் கடினமானதுதான். ஆனல் செங்கல்லைக் கொண்டு தேய்த்தால் கடுதாசி கிழிந்துபோகும். ஆனல் ரப்பரோ அதிகக் கடினமாயில்லை. கடுதாசியைவிடச் சிறிதே கடினம். அதனல் கடுதாசியில் ஒரு சிறிதே தேய்த்து எடுக்கும். அப்பொழுது அதில் எழுதியதும் போய்விடும். அதனல்தான் எழுதியதை அழிக்க ரப்பரை உபயோகிக்கிறோம்.

## 236

*அப்பா! பேனு "நிப்" பின் நடுவில் ஒரு சிறு துவாரம் இருக்கிறதே. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

*தம்பி!* நாம் எழுதும்பொழுது நிப் மேலும் கீழுமாக அசைகிறது. அப்படி அசைந்தாலும், அழுத்தமாக எழுதினலும் அதன் நுனி ஒடிந்துவிடாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் அதன் நடுவில் ஒரு துவாரமும், அதிலிருந்து நுனிவரை ஒரு பிளவும் இருப்பதுதான். அதனல் நிப் எழுதும்பொழுது வளைந்து கொடுக்கிறது; கடுதாசியில் குத்துவதில்லை; மையைச் சிதறுவதில்லை.

அதோடு நிப் உள்வளைந்து இருக்கிறது. அதனல்தான் அது மையை வைத்துக்கொண்டு எழுத எழுதக் கொடுத்துக்கொண்டிருக்கிறது. அப்பொழுது நிப் பின் நடுவிலுள்ள துவாரத்தில் ஒரு படலம்போல் காணப்படும். அதன் காரணத்தால்தான் மைகொட்டாமல் இருக்கிறது.

## 237

*அப்பா! தபாலில் கடிதம் அனுப்பும்பொழுது ராஜா தலை ஒட்டுகிறர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

*தம்பி!* அடுத்த தெருவிலுள்ள மாமாவுக்குச் செய்தி சொல்ல விரும்பினல், ஆள் சொல்லி அனுப்பலாம். ஆனல் அயலூரிலுள்ள அண்ணுவுக்கு அப்படி ஆள் அனுப்புவதென்ருல் அதிகச் செலவாகும். நம்மைப் போலவே பலர்க்கும் செய்தி சொல்லி அனுப்ப வேண்டியிருக்கலாம். ஒவ்வொருவரும் ஆள் அனுப்பினல் எவ்வளவு சிரமமும் செலவும் ஆகும்? அதற்காகத்தான் தபால் ஏற்படுத்தி யிருக்கிறர்கள்.

அண்ணுவுக்குக் கடிதம் அனுப்ப ஒன்றரை அணு செலவு செய்தால் போதும். ஆனல் நேரில் தபால் நிலையத்துக்குப் போய் கடிதத்தையும் அணுவையும் கொடுத்துவருவது சிரமமான காரியம். அதற்காகத்தான் ராஜாப்படம் போட்ட "தபால்தலை" தயாரித்து

விற்கிறார்கள். அதில் ஒன்று வாங்கி கடிதத்தின்மீது ஒட்டிவிட்டால் போதும். அண்ணாவிடம் கடிதம் போய்ச் சேர்ந்துவிடும்.

தம்பி ! இவ்விதம் தபால்மூலம் கடிதம் அனுப்பும் வழக்கம் மிகப் பழமையானது. ஆனால் அந்தக் காலத்தில் 'தபால் தலை' கிடையாது. அது முதன் முதலாக 1840-ம் வருஷத்தில் ஆங்கில நாட்டில் தான் ஏற்பட்டது. அதன்பின் 1854-ல் தான் துவாரம் துவாரமாகப் போட்டுக் கிழித்துக் கொடுக்கக் கூடிய தபால் தலைகளை ஆர்ச்சர் என்பவர் கண்டுபிடித்துக் கொடுத்தார்.

## 238

*அப்பா ! நாம் கல்லை மேலே எறிந்தால் அது மேலே போய்ப் பிறகு கீழே வந்து விழுகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

அப்பா ! ஒவ்வொரு வஸ்துவுக்கும் மற்ற வஸ்துக்களைத் தன்னிடத்தில் இழுத்துக்கொள்ளும் சக்தி இருக்கிறது. அந்தச் சக்தி பெரிய வஸ்துக்களிடம் அதிகமாயிருக்கும், சிறிய வஸ்துக்களிடம் குறைவாயிருக்கும். அதனால் பெரிய வஸ்து சிறிய வஸ்துவைத் தன்னிடம் இழுத்துக்கொள்ளும். பூமி சகல வஸ்துக்களையும்விடப் பெரிது. அதனால் அது உலகில் காணும் எல்லா வஸ்துக்களையும் தன்னிடம் இழுத்துக்கொள்ளும் சக்தி உடையதாய் இருக்கிறது. அதனால்தான் பழம் மரத்திலிருந்து பிரிந்தவுடன் அங்கேயே நிற்காமலும் மேல் நோக்கிச் செல்லாமலும் கீழே வந்து விழுந்துவிடுகிறது. பூமி அதைத் தன்னிடம் இழுத்துக்கொள்கிறது. நாம் கல்லை மேலே எறியும்பொழுது நம்முடைய சக்தி பூமியின் சக்தியை வென்று விடுகிறது. அதனால்தான் கல்லானது மேல்நோக்கிச் செல்கிறது. ஆனால் அப்படிச் செல்லும்பொழுது அதைப் பூமி தன்னிடம் இழுத்துக்கொண்டே இருப்பதால் நம்முடைய சக்தி சிறிது நேரத்தில் செலவாய்விடுகிறது. பூமியின் சக்தி கல்லைக் கீழே இழுத்துக் கொண்டு வந்துவிடுகிறது.

## 239

*அப்பா ! சில படங்களில் உட்கார்ந்திருப்பவர் நாம் எந்தப்பக்கமிருந்து பார்த்தாலும் நம்மையே பார்ப்பதுபோலத் தோற்றுகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! படம் எடுக்கும்பொழுது நாம் படம் எடுக்கும் காமராவைப் பார்த்துக்கொண்டு மிருக்கலாம், அல்லது அதைப் பாராமல் வேறு எதையாவது பார்த்துக்கொண்டு மிருக்கலாம். உட்

கார்ந்திருப்பவர் காமராவைப் பார்த்துக்கொண் டிருந்தால்தான், படத்தை நாம் எந்தப்பக்க மிருந்து பார்த்தாலும் அவர் நம்மையே பார்ப்பதுபோலத் தெரியும். அவர் காமராவைப் பாராமல் உட்கார்ந்திருந்தால் படத்தை நாம் எங்கிருந்து பார்த்தாலும் அவர் நம்மைப் பார்க்கவேமாட்டார். படம் எடுக்கப் பலர் உட்கார்ந்து காமராவையே பார்த்துக் கொண்டிருந்தால், அப்பொழுது அந்தப் படத்தை இடதுபக்கம் நின்று பார்த்தால் அவர்கள் எல்லோரும் நம்மையே பார்ப்பார்கள். நாம் இடதுபக்க மிருந்து வலதுபக்கம் போனல் அவர்களும் இடதுபக்க மிருந்து வலதுபக்கம் திரும்புவது போல் தோன்றும். அது பார்க்க வேடிக்கையா யிருக்கும்.

## 240

அப்பா! வேஷ்டியில் பிரிந்துவரும் நூலைக்கொண்டு தைக்கக் காணேமே. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! வேஷ்டியில் பல நூல்கள் குறுக்கும் நெடுக்குமாகப் பின்னி யிருக்கின்றன. அதனுல்தான் வேஷ்டி பலமாக இருக்கிறது. அதிலுள்ள நூல்கள் ஒவ்வொன்றும் தனியாக எடுத்துப் பார்த்தால் பலமுள்ளதாக இராது. அதனுல் தைப்பதற்கு அத்தகைய நூல்கள் பலவற்றை ஒன்று சேர்த்து முறுக்குகிறுர்கள். அப்படி முறுக்கப் பட்ட நூலைக்கொண்டு தைத்தால் பலமாயிருக்கும். கடையில் தைப்பதற்காக நூற்கண்டு விற்கிறுர்களே, அது அவ்விதம் பல நூல்களைச் சேர்த்து முறுக்கியதாகும்.

## 241

அப்பா! தண்ணிருக்குள் கல் மூழ்கிவிடுகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! கல்லின் நிறையைவிட கல்லின் அளவுள்ள ஜலத்தின் நிறை குறைவாகும். அதனுல் கல் ஜலத்தில் மிதக்காமல் மூழ்கி விடுகிறது. ஆனல் கட்டையின் நிறையைவிட கட்டையின் அளவுள்ள ஜலத்தின் நிறை அதிகமாகும். அதனுல் கட்டை ஜலத்தில் மூழ்காமல் மிதக்கிறது.

## 242

அப்பா! இரும்பு ஆணி ஜலத்தில் மூழ்கிவிடுகிறது. ஆனல் இரும்புக் கப்பல் கடலில் மிதக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! இரும்பு ஆணியின் நிறையைவிட இரும்பு ஆணியின் அளவுள்ள ஜலத்தின் நிறை குறைவாகும். அதனுல்தான் இரும்பு

ஆணி ஜலத்தில் மூழ்கிவிடுகிறது. அதுபோல் இரும்புக் கப்பல் மூழ்காததற்குக் காரணம் என்ன என்று கேட்கிறாய். தம்பி! ஆணியைப்போல கப்பல் ஒரே இரும்புக்கட்டி யன்று, அப்படி ஒரே இரும்புக் கட்டியாய் இருந்தால் கப்பலும் ஆணியைப்போல மூழ்கிவிடவே செய்யும், ஒரு நாளும் மிதக்காது. ஆனால் கப்பல் ஒரு பாத்திரம்போல் இருக்கிறது. அதனுள் காற்று நிறைந்திருக்கிறது. அந்த இரும்பும் காற்றும் அதே அளவுள்ள ஜலத்தைவிட நிறை குறைவாயிருக்கும். அதனால்தான் கப்பல் இரும்பால் செய்திருந்தாலும் கடலில் மூழ்கிப்போகாமல் மிதந்து செல்லுகிறது.

## 243

அப்பா! கல்லைக் கடப்பாரையால் உடைக்கமுடிகிறது, கட்டையால் உடைக்கமுடியவில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன!

ஆமாம், கடப்பாரையை விடக் கட்டை பெரிதாயிருந்தாலுங் கூடக் கட்டையால் உடைக்க முடியவில்லை, கடப்பாரையால்தான் உடைக்கமுடிகிறது. கல் என்பது ஒரு தனிவஸ்து வன்று; அநேக அணுக்கள் ஒன்றாகச் சேர்ந்ததாகும். அவைகளை ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கட்டிவைத்திருப்பது கயறுமன்று, கம்பியுமன்று, ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக்கொள்ளும் சக்திதான். அந்தச் சக்தியை வென்றுவிட்டால் அப்பொழுது கல் துண்டு துண்டாக ஆய்விடும், தூள் தூளாகக் கூடப் போய்விடும். அந்தச் சக்தியை வெல்வதற்காகத்தான் கடப்பாரையையும் கட்டையையும் உபயோகிக்கிறோம். ஆனால் கட்டையைவிட கடப்பாரைதான் கனமாயிருக்கிறது. அதனால் கடப்பாரைதான் கல்லிலுள்ள அந்தப் பிணைந்து நிற்கும் சக்தியை வெல்லமுடிகிறது, கட்டையால் முடிவதில்லை.

## 244

அப்பா! குளத்தில் கல்லை எறிந்தால் அலைகள் உண்டாகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! அசையாமல் இருக்கும் வஸ்து வேறு ஏதேனும் அதை அசைக்கும்வரை அசையாமலே இருக்கும். அசைந்து கொண்டிருக்கும் வஸ்து வேறு ஏதேனும் அதைத் தடுக்கும்வரை அசைந்துகொண்டே இருக்கும். இது இயற்கை விதி.

ஆதலால் குளத்தில் கல்லை எறிந்ததும் அசையாமல் நின்ற ஜலம் அசைக்கப்படுகிறது. அதனால் அலை உண்டாகிறது. அது

அடுத்து நிற்கும் ஜலத்தை அசைத்து அலை உண்டாக்குகிறது. இவ்விதமாக அலைகள் உண்டாகின்றன. ஏதேனும் அவைகளைத் தடுக்கும்வரை ஒன்றன்மேல் ஒன்ருக விரிந்துகொண்டே போகின்றன. இறுதியில் கரைக்கு வந்ததும் கரை அவைகளைத் தடுத்து நிறுத்திவிடுகிறது. அலைகள் ஓய்ந்துவிடுகின்றன.

## 245

அப்பா! ஸைக்கிள் ஓடும்பொழுதுமட்டும் நட்டமாக இருக்கிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! ஸைக்கிள் வண்டி ஓடாதபொழுது சாய்ந்துவிடுகிறது, ஓடும்பொழுது சாயாமல் இருக்கிறது. ஓடும்பொழுதுகூட வேகமாக ஓடினுல்தான் சாய்வதில்லை. வேகம் குறைந்துவிட்டால் சாய ஆரம்பித்துவிடுகிறது. அதனுல் ஓட்டம்தான் அதைச் சாய்ந்து விழாமல் செய்கிறது என்பது விளங்கும். எந்த வஸ்துவும் ஓட ஆரம்பித்துவிட்டால் வேறு ஏதேனும் தடுக்கும்வரை அப்படியே ஓடிக்கொண்டிருக்கும். இது நியூட்டன் கண்டுபிடித்த இயற்கை விதி. அதனுல் ஸைக்கிள் ஓட ஆரம்பித்துவிட்டால் அதை நாம் ஓடாமல் நிறுத்தும்வரை சாயாமல் ஓடிக்கொண்டே இருக்கும். தம்பி! நீங்கள் இரும்பு வளையம் ஓட்டுகிறவர்கள். பம்பரம் சுழற்றி விடுகிறவர்கள். அப்பொழுது வளையமும் பம்பரமும் சாய்ந்து விழாமல் இருக்கிறதே, அதற்கும் அதே காரணம்தான்.

## 246

அப்பா! பாதரசம் ஓடாமல் பந்துகள்போல் உருள்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! எந்த வஸ்துவும் தனி வஸ்துவன்று, ஏராளமான அணுக்கள் சேர்ந்ததாகும். அந்த அணுக்களுக்கு ஒன்று சேர்ந்து இருக்கும் ஆசை இருப்பதால்தான்,அவை அணுக்களாகப் பிரிந்திராமல் நாம் பார்க்கும் வஸ்துக்களாகக் காணப்படுகின்றன- அவ்விதம் சேர்ந்திருக்கும் ஆசை திரவ வஸ்துக்களிடம் குறைவாகும். அதனுல் தான் ஜலம்போன்ற திரவ வஸ்துக்கள் சுலபமாகப் பிரிக்க இடம் தருகின்றன; ஒட்டுத்தாள் போன்ற வஸ்துக்களில் ஊறி விடுகின்றன. பாதரசமும் திரவ வஸ்துத்தான். ஆனுல் சேர்ந்திருக்கும் ஆசை மற்ற திரவ வஸ்துக்களுக்கு உள்ளதைவிட பாதரசத்துக்கு அதிகம். அதனுல்தான் அது ஜலம்போல ஓடாமலும் ஊருமலும் பந்துகள்போல் உருள்கிறது.

## 247

*அப்பா ! கண்ணாடியைக் கத்தியால் நறுக்க முடியவில்லையே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! கண்ணாடி கடுதாசிபோல் மென்மையான வஸ்துவன்று. கடினமாயிருக்கிறது. அதனால்தான் கத்தியால் நறுக்கமுடியாது. ஆயினும் படக்கடையில் கண்ணாடியை நறுக்குவதைப் பார்த்திருப்பாய். அவர்கள் கண்ணாடியைக் கத்தியால் நறுக்குவதில்லை. வைர ஊசியால் நறுக்குகிறார்கள். அந்த வைரம் நகைகளுக்கு உபயோகிக்கும் வைரமன்று. கறுப்பு தினுசான வைரம் இருக்கிறது. அதைத்தான் கண்ணாடியை நறுக்குவதற்கும், நவரத்னங்களைத் தேய்ப்பதற்கும், பாறைகளைத் துளைப்பதற்கும் உபயோகிக்கிறார்கள். தம்பி ! வைரத்தைப்போல் அதிகக் கடினமான வஸ்து உலகில் கிடையாது. அதைக் கொண்டு எந்த வஸ்துவையும் கீற முடியும், அதில் எவ்வித கீறலும் உண்டாக்க முடியாது. அதனால்தான் வைர ஊசியைக் கொண்டு கண்ணாடியை அவ்வளவு சுலபமாக நறுக்கி விடுவார்கள்.

## 248

*அப்பா ! ரூபாயின் ஓரத்தில் மட்டும் வரிவரியாக இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், ரூபாயின் ஓரத்திலும் பவுனின் ஓரத்திலும் வரிவரியாக இருக்கிறது. மற்ற நாணயங்களில் அப்படியில்லை. அதற்குக் காரணம் கூறுகிறேன், கேள். ஆதியில் வெள்ளி நாணயங்களிலும் தங்க நாணயங்களிலும் வரிகள் கிடையா. அதனால் சிலர் அவற்றிலிருந்து கொஞ்சம் சீவி எடுத்துக்கொண்டார்கள். அது யார்க்கும் தெரியவில்லை, அதைத் தடுக்கும் பொருட்டுத்தான் வரிகள் அமைத்தார்கள். வரிகள் இருப்பதால் சீவினால் தெரிந்துவிடும்.

ஆனால் மற்ற நாணயங்கள் செய்யும் லோகங்கள் அதிக விலையுள்ள தல்ல. அந்த நாணயங்களிலிருந்து யாரும் சீவி எடுக்க மாட்டார்கள், அதனால்தான் அவற்றின் ஓரங்களில் வரிகளை அமைப்பதில்லை,

## 249

*அப்பா ! கதவுகள் சிலசமயம் பொருந்தியிருக்கின்றன, சிலசமயம் பொருந்தியில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! மரத்தைப் பலகையாக அறுத்துக் கதவுகள் செய்கிறார்கள். ஆனால் மரத்தை வெட்டியதும் பலகையாக அறுத்துவிடக்

கூடாது. மரம் முழுவதும் நார்கள்தான். அந்த நார்கள் மெல்லிய குழாய்கள், அவற்றில் ஜலம் நிறைந்திருக்கும். அதனுல் மரத்தை வெட்டியதும் பலகையாக அறுத்துக் கதவு செய்தால், செய்தவுடன் பொருத்தமாயிருக்கும்; ஆனல் நார்களிலுள்ள ஜலம் வற்றியதும் சுருங்கிப் போய் இடைவெளி விழுந்துவிடும், பொருத்தமாயிராது. ஆயினும் உஷ்ண காலம் போய் மழை காலம் வந்தால் அந்த நார்கள் காற்றிலுள்ள ஜலத்தைக் குடித்துப் பருத்துவிடும்; கதவுகள் பழயபடி பொருந்திவிடும். ஆதலால் மரம் நன்ருய் ஆறியபின் அதாவது உலர்ந்தபின் பலகையாக அறுத்துக் கதவு செய்தால் உஷ்ண காலத்திலும் மழை காலத்திலும் ஒன்றுபோல் பொருந்தியிருக்கும்.

## 250

*அப்பா! டப்பாக்கள் அநேகமாக உருண்டையாக இருக்கின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

*தம்பி!* சதுரமான டப்பாக்கள் செய்வதைவிட உருண்டையான டப்பாக்கள் செய்வது எளிது என்பது ஒரு காரணம். அதோடு எது வளைவாக இருக்கிறதோ, அதற்குப் பலம் அதிகம். வீடுகளில் வளைவு போடுவது அதற்காகத்தான், அதனுல் உருண்டையான டப்பாவாக இருந்தால் அதிகமாகப் பொழிந்து போகாது. மூலைகள் இல்லாததால் சுலபமாகக் கிறவும் செய்யாது.

திரவ வஸ்துக்கள் வைக்கும் டப்பாக்கள் வட்டமாக இருப்பதோடு அடிபாகத்தின் ஓரம் உள் வளைந்துமிருக்கும். திரவ வஸ்துக்கள் உஷ்ணத்தால் விரிந்து பொத்துவிடாமல் இருப்பதற்காகவே இவ்விதம் பலப்படுத்துகிருர்கள்.

## 251

*அப்பா! கர்ப்பூரம் இருந்தால் பூச்சிகள் வருவதில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

*தம்பி!* கர்ப்பூரம் ஒருவிஷ வஸ்து. பூச்சிகளைக் கொல்லக் கூடியது. அளவு கூடிவிட்டால் அது நமக்குங்கூட விஷம்தான். நாமுங் கூட இறந்து போவோம், கர்ப்பூரத்திடம் இன்னுமோர் விசேஷ குணம் இருக்கிறது. அந்தக்குணம் பூச்சிகளைக் கொல்லக்கூடிய சகல வஸ்துக்களிடமும் உண்டு என்று கூறலாம். அவைகள் தாமாகவே ஆவியாக மாறிக் காற்றில் பரவிவிடும். அந்தக் குணமில்லாவிட்டால் பூச்சிகள் அவைகளைத் தொட்டால்தான் சாகும். ஆனல் அவை காற்றில் ஆவியாகப் பரவுவதால், அந்த வாசனை பட்டதுமே பூச்சிகள்

இறந்து விடுகின்றன. அதனால்தான் நீ கர்ப்பூரத்தை உன் பெட்டியில் ஒரு மூலையில் வைத்தாலும் பெட்டி முழுவதும் பூச்சிகள் இல்லாமல் இருக்கிறது.

## 252

*அப்பா ! கொல்லர் உலையில் இரும்பு சிவக்கக் காய்கிறது. ஆனால் நம் வீட்டில் கெட்டில் அப்படிக் காய்வதில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், கெட்டிலும் இரும்புதான், ஆனால் கெட்டிலில் ஜலம் வைத்துச் சுடவைக்கிறோம். அதனால்தான் கெட்டில் சிவக்கக் காய்வதில்லை. கெட்டிலில் ஜலம் வார்த்துச் சுடவைக்கும்பொழுது, கெட்டிலும் ஜலமும் ஒன்றுபோல் உஷ்ணமாய்க் கொண்டுவரும். ஆனால் ஜலம் கொதிக்க ஆரம்பித்துவிட்டால், அதன்பின் வரும் உஷ்ணத்தை எல்லாம் ஜலமே கிரகித்துக் கொள்ளும். கெட்டிலோ ஜலம் கொதிக்க ஆரம்பித்தபொழுது இருந்த உஷ்ண நிலையிலேயே இருக்கும். இரும்பு சிவக்கக் காய்வதற்கு அந்த உஷ்ணம் போதாது. அதனால்தான் ஜலம் கொதிக்கும்பொழுது கெட்டில் சிவக்கக் காயாமல் இருக்கிறது. ஆனால் கெட்டிலை ஜலமில்லாமல் தனியாகக் காய வைத்தால் கொல்லர் உலை இரும்புபோலவே சிவக்கக்காய்ந்துவிடும்.

## 253

*அப்பா ! கொல்லர் உலையில் இரும்பு சிவக்கக் காய்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

*தம்பி ! அந்த இரும்பை அதிக நேரம் காய வைத்தால், அது வெண்மையாக ஆகிவிடும் ; அதிகப் பிரகாசமாயிருக்கும். இவ்விதம் இரும்பு சிவப்பாகவும் வெண்மையாகவும் ஆவதற்குக் காரணம் என்ன ?*

சாதாரணமாக ஒருவஸ்து சிவப்பு என்றால் அது தன்மீதுவிழும் ஒளியிலுள்ள சிவப்பு நிறக்கிரணங்களைக் கிரகியாமல் நம் கண்களுக்கு அனுப்புகிறது என்பதே பொருள். அதேமாதிரி வெண்மையான வஸ்து தன்மீது விழும் ஒளியில் எதையுமே கிரகியாமல் நம் கண்களுக்கு அனுப்பிவிடுகிறது. ஆகவே வஸ்துக்களின் நிறம் அவற்றின் மீது விழுந்து வரும் ஒளியையே பொறுத்ததாகும். ஒளி யில்லாவிட்டால் ஒன்றுமே தெரியாது.

ஆனால் காய வைத்துச் சிவந்த இரும்பும் வெண்மையான இரும்பும் இருட்டிலும் தெரியும். அவற்றின் நிறத்துக்கு வேறு ஒளி

*

காரணமில்லை. அவைகளே அந்த நிறக் கதிர்களை உண்டாக்குகின்றன. அப்படி ஒளியை உண்டாக்குவதற்குக் காரணம் அவற்றிற்கு ஏற்பட்ட உஷ்ண மிகுதிதான். இதே காரணத்தினுல்தான் மின்சார விளக்கிலுள்ள கம்பிநூலும் உஷ்ணம் அதிகரித்து ஒளி வீசுகின்றது.

## 254

*அப்பா ! வாளி ஜலத்துக்குள் இருக்கும்பொழுது லேசாகவும், ஜலத்துக்கு மேலே வந்ததும் கனமாகவும் இருக்கிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி ! எந்த வஸ்துவும் ஜலத்துக்குள் சென்றதும் அதன் நிறை குறைந்து போகிறது. நிறை என்ருல் என்ன ? பூமி அதைத் தன்னிடம் இழுப்பதேயாகும். ஆனுல் ஜலத்துக்குள் போனுல், பூமி கீழே இழுக்கிறது, ஜலம் மேலே தள்ளுகிறது. அதனுல்தான் நிறை குறைந்து தோன்றுகிறது. வாளி ஜலத்துக்குள் இருக்கும்பொழுது, நாம் இழுப்பதோடு ஜலமும் மேலே தள்ளுவதால் வாளி லேசாகத் தெரிகிறது. ஆனுல் வாளி ஜலத்துக்கு மேலே வந்ததும் நாம் மட்டுமே இழுக்கிருேம், அதனுல் கனமாய்த் தெரிகிறது.

## 255

*அப்பா ! க்ஷவரக் கத்தியில் தேங்காய் நெய் தடவி வைக்கிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! கத்தி இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. இரும்பானது ஜலமுள்ள காற்றுப் பட்டால் அதிலுள்ள பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து வேறு ஒரு வஸ்துவாக மாறுகிறது. அந்தப் புது வஸ்துவைத்தான் “ துரு ” என்று கூறுவார்கள். அவ்விதமாக இக்கத்தியில் துரு உண்டானுல் கத்தி கெட்டுப்போகும், க்ஷவரம்செய்ய உபயோகப்படாது. அதனுல்துருப்பிடியாமல் இருப்பதற்காக, அதன்மீது தேங்காய் நெய் தடவி வைக்கிருர்கள். அவ்விதம் நெய் தடவி வைத்தால் கத்தி ஜலக் காற்றுடன் சேரமுடியாது, துருப்பிடியாமல் இருக்கும்.

## 256

*அப்பா ! அநேக வஸ்துக்கள் நாளாய் விட்டால் மஞ்சள் நிறமாகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

ஆமாம், பச்சை யிலைகள் பழுத்து மஞ்சளாகின்றன. பழய புஸ்தகங்களின் கடுதாசிகள் மஞ்சளாய்ப் போய்விடுகின்றன.

வேஷ்டி துணிகள் கூட வெகுகாலமாக எடுக்காமல் வைத்துவிட்டால், மஞ்சள் நிறம் அடைந்து விடுகின்றன. இதற்கெல்லாம் காரணம் அந்த வஸ்துக்களிலுள்ள சாய வஸ்துக்கள் க்ஷீணித்து அவற்றிலுள்ள மஞ்சள் நிறம் மட்டும் எஞ்சி நிற்பதுதான். தாவர வஸ்துக்கள் தான் இப்படி மஞ்சள் நிறமாக மாறுகின்றன. பித்தளையும் தங்கமும் மஞ்சள் நிறம்தான். அவைகள் நாளானதும் அதிக மஞ்சள் நிறமாக ஆகிவிடுவதில்லை. அநேகமாக முதலில் இருந்த மஞ்சள் நிறங்கூட மங்கியே போகிறது.

## 257

அப்பா! காயத்தில் தடவும் டிங்சர் ஐயோடின் முதலில் குளிர்ந்து பிறகு எரிகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! ஐயோடின் என்னும் வஸ்துவைச் சாராயத்தில் கரைத்தால், அதற்கு டிங்சர் ஐயோடின் என்று பெயர். சாராயம் எளிதில் ஆவியாக மாறக்கூடியது, அதற்கு நம் கையிலுள்ள உஷ்ணம் போதும். அப்படி நம் கையிலுள்ள உஷ்ணத்தைக் கிரகித்துக் கொள்வதால், நம் கை குளிர்ந்து போகிறது. அதைத்தான் டிங்சர் குளிர்ந்து விட்டதாகக் கூறுகிறோம். ஆனால் ஐயோடின் என்னும் மருந்து காயமில்லாத இடத்தில் பட்டால் எரியாது. காயமுள்ள இடத்தில் பட்டால் ரத்தத்தோடு கலந்து எரிச்சல் உண்டாக்குகிறது. அதனால்தான் டிங்சர் ஐயோடின் முதலில் குளிர்ந்து பிறகு எரிகிறது.

## 258

அப்பா! சலவை செய்யும்பொழுது சட்டைகளுக்குக் கஞ்சி போடுகிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! சட்டைகளுக்குக் கஞ்சி போடாவிட்டால் அவை சீக்கிரத்தில் துவண்டு போகும்; அழகாயிரா. அதற்காகத்தான் கஞ்சிஜலத்தில் தோய்த்து எடுத்து உலர வைக்கிறார்கள். அப்பொழுது ஜலம் ஆவியாகமாறி, கஞ்சிப் பசை மட்டும் சட்டையில் தங்கி நிற்கும். அது உலர்ந்ததும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து துணியை விரைப்பாக இருக்கும்படி செய்கிறது. நமக்கு வேர்த்தால் அப்பொழுது சட்டையிலுள்ள கஞ்சிப் பசை நனைந்துபோய் சட்டை துவண்டு போகும்.

## 259

அப்பா! சோடா புட்டியைத் திறந்நால் ஜலம் பொங்குகிறதே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! சோடாபுட்டியில் முதலில் ஜலம் ஊற்றி அதன்பின் அதற்குள் கரியமலவாயுவைத் திணித்து வைக்கிறார்கள். அந்த வாயு விரிந்து குண்டை புட்டியின் வாயை அடைத்துக் கொள்ளும்படி செய்கிறது. நாம் அந்தக் குண்டை அழுத்திப் புட்டியைத் திறந்ததும், புட்டியில் ஜலத்தில் சேர்ந்துள்ள கரியமலவாயு வெளியேறுகிறது. அதனால்தான் ஜலம் பொங்குகிறது. குமிழிகள் உண்டாகின்றன.

## 260

அப்பா! மோரில் வெண்ணெய் எடுக்கிறார்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி! பாலில் பல வஸ்துக்கள் உள. அவற்றுள் கொழுப்பு ஒன்று. அது பாலில் கண்ணுக்குத் தெரியாதபடி மறைந்திருக்கிறது. ஆனால் பாலை அதிக நேரம் காய்ச்சினால் அப்பொழுது அதிலுள்ள கொழுப்பு ஆடையாகப் படரும். அதில் கொஞ்சம் மோரை உறை ஊற்றினால் தயிராய் விடும். அதில் ஜலம் சேர்த்து மத்துக்கொண்டு கடைந்தால், ஆடையிலுள்ள கொழுப்பு மத்தில் வந்து ஒட்டிக் கொள்ளும். அதுதான் வெண்ணெய். அது உடம்புக்கு அதிக நன்மையான உணவு. ஆனால் அது வைத்திருந்தால் கெட்டுப்போகும். அதனால் வெண்ணெயை உருக்கி நெய் ஆக்குவார்கள். அப்பொழுது மோர்த்துளிகள் எல்லாம் ஆவியாக ஓடிவிடும், தனிக் கொழுப்பு மட்டும் மிஞ்சி நிற்கும். அதுதான் நெய்.

## 261

அப்பா! பாலும் மோரும் புளித்துப் போகின்றனவே, அதற்குக் காரணம் என்ன?

தம்பி! உலகில் எங்கும் எத்தனையோ விதமான நுண்ணுயிர்கள் உள. அவற்றுள் சில நமக்கு நன்மை செய்யும், சில தீமை செய்யும். பாலைப் புளிக்கச் செய்யும் நுண்ணுயிரும் ரொட்டியைப் பொங்கச்செய்யும் நுண்ணுயிரும் நன்மை செய்வன. க்ஷயம், காலரா உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் தீமை செய்வன.

எவ்வளவு சுத்தமான பாலாயிருந்தாலும் அதில் சில "பால் நுண்ணுயிர்"கள் காணப்படும். அவை நேரம் ஆக ஆகப் பாலி லுள்ள சர்க்கரையைச் சாப்பிட்டுப் "பால்புளிப்பு" என்னும் புளிப்பை உண்டாக்கிக் கொண்டு, அநேக உயிர்களாகப் பெருகு கின்றன. அதனால்தான் பால் வைத்திருந்தால் புளித்துப் போகிறது. அதேமாதிரிதான் மோரும் புளித்து விடுகிறது. அப்படிப் பெருகும் உயிர்கள் உணவை எளிதாகச் சீரணிக்கச் செய்யும்; அதோடு அபாயகரமான நுண்ணுயிர்களை அழித்துவிடவும் செய்யும். அதனால்தான் மோரை அதிகமாகக் குடிக்குமாறு வைத்தியர்கள் கூறுகிறார்கள்.

தம்பி! பாலும் மோரும்தான் இப்படிப் புளிக்கிறது என்று எண்ணாதே. சர்க்கரைச் சத்துள்ள வஸ்துக்கள் அனைத்துமே நேரம் ஆக ஆகப் புளித்துவிடும். அதற்கும் மேற்கூறியதே காரணம். நுண் ணுயிர்கள் அந்தச் சர்க்கரையை உண்டு புளிப்புச் சத்தை உண் டாக்கி விடுகின்றன. அதனால்தான் ஷர்பத் கரைத்து வைத்திருந் தால் புளித்துப்போகிறது. சாதத்தில் ஜலம் விட்டு வைத்திருந்தால் புளித்துப் போகிறது.

## 262

அப்பா! அழுகிப்போன பழத்துக்குள் புழு இருக்கிறதே. அதற் குக் காரணம் என்ன?

ஆமாம், இதுபோல் எத்தனையோ ஆச்சரியமான விஷயங்கள் உள. சிலசமயங்களில் மழை பெய்ததும் ஈசல் பறக்கிறது, அடுப்பு எரிக்கச் சாணத்தை எருத்தட்டி வைத்திருந்தால் அதில் தேள் காணப்படுகிறது, அரிசி முதலிய தானியங்களில் சிறு பூச்சிகள் தோன்றுகின்றன. சாதாரணமாக ஜனங்கள் மழை ஜலத்திலிருந்து ஈசலும், சாணத்திலிருந்து தேளும், தான்யத்திலிருந்து பூச்சிகளும், பழத்திலிருந்து புழுக்களும் உற்பத்தியாவதாக எண்ணுகிறார்கள்.

ஆனால் அது தவறு, உயிரிலிருந்துதான் உயிர் உண்டாகும்; உயி ரில்லாத வஸ்துவிலிருந்து உயிர் உண்டாகமாட்டாது. இந்த விஷயத் தைத் தெளிவாக நிரூபித்தவர் பிரான்ஸ் தேசத்து விஞ்ஞான சாஸ் திரி பாஸ்டியர் என்பவர் ஆவார்.

பால் புளிக்கிறது, அதற்குக் காரணம் பால்உயிர்கள் தான் என்று அறிஞர்கள் கூறுகிறார்கள், ஆனால் அந்த உயிர்கள் பாலி லேயே உற்பத்தியாகின்றனவா அல்லது வெளியிலிருந்து போய்ச் சேர்கின்றனவா? ஒரு பாத்திரத்தில் பாலை விளிம்புவரை நிறைத்து,

அதை நன்ருகக் காய்ச்சி அதிலுள்ள உயிர்களைக் கொன்றுவிட்டு, அதற்குள் காற்றுப் புகாதபடி அடைத்து விட்டால், அதன்பின் எவ்வளவு காலமானுலும் சரி, அந்தப் பால் புளிப்பதேயில்லை. ஆனல் பாத்திரத்தைத் திறந்ததும் பால் புளிக்க ஆரம்பித்து விடுகிறது: ஆயினும் அந்தப் பாத்திரத்தை மலைமேல் கொண்டுபோய்த் திறந்து அடைத்தால் அப்படிப் புளிப்பதில்லை. காற்றில் பால் உயிர்கள் உள. அவைதான் பாலில் கலந்து புளிக்கச் செய்கின்றன. மலைமேலுள்ள காற்று அதிக சுத்தமாயிருப்பதால் அதில் அந்த உயிர்கள் அதிகமாகக் காணப்படுவதில்லை, அதனுல்தான் மலைமீது பால் அவ்வளவு எளிதில் புளித்துவிடுவதில்லை. ஆகவே உயிர்கள் உயிரில்லாதவைகளிலிருந்து உற்பத்தியாவதில்லை ; தம்மைப்போன்ற உயிர்களிலிருந்துதான் உற்பத்தியாகின்றன.

ஆதலால் பழம் அழுகிப் போவதால் புழுக்கள் உற்பத்தியாவதில்லை. காற்றிலுள்ள புழு முட்டைகள் பழத்தில் போய்ச் சேர்கின்றன, பழம் அழுகும் பொழுதுதான் அவை புழுக்களாக வெளிவரமுடியும். அதனுல் பழம் அழுகும்பொழுது நமக்குப் புழுக்கள் தெரிகின்றன.

## 263

அப்பா ! பாத்திரங்களுக்கு ஈயம் பூசுகிருர்களே, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! எல்லாப் பாத்திரங்களுக்கும் ஈயம் பூசமாட்டார்கள். பித்தளைப் பாத்திரங்கட்கும் செப்புப் பாத்திரங்கட்கும்தான் பூசுவார்கள். அந்த இரண்டு பாத்திரங்களிலும் புளிப்பான வஸ்துக்கள் வைத்தால் கைப்பு உண்டாகும். அது உடம்புக்குக் கேடு செய்யும், ஆனுல் ஈயப் பாத்திரத்தில் புளிப்பான மோரோ குழம்போ எவ்வளவு நேரம் வைத்திருந்தாலும் கைப்பு உண்டாகாது. அதனுல் சிலர் முழுவதும் ஈயத்தைக்கொண்டே பாத்திரங்கள் செய்வதுண்டு. ஆனுல் ஈயப் பாத்திரங்கள் விலையும் அதிகம், கனமும் அதிகமாயிருக்கும், அழகாயுமிரா. அதனுல் பித்தளைப் பாத்திரங்களிலும் செப்புப் பாத்திரங்களிலும் ஈயம் பூசி உபயோகிப்பதே சாதாரணமான வழக்கம்.

ஆனுல் ஈயமானது காரீயம் என்றும் வெள்ளீயம் என்றும் இரு வகைப்படும். காரீயத்தைக் கடுதாசியில் தேய்த்தால் கறுப்பாகத் தெரியும், அந்தக் காரீயத்தைத்தான் சாதாரணமாகப் பூசுகிருர்கள். ஆனுல் அதுதவறு; காரீயம் பூசிய பாத்திரத்தில் புளிப்பு வஸ்துக்கள்

கைப்பது உடனே தெரியாதே தவிர, உண்மையில் கைப்பு உண்டாகவே செய்கிறது. அதனால் விலை அதிகமானாலும் வெள்ளீயம் தான் பூசவேண்டும், அதுதான் உடம்புக்குக் கேடு செய்யாது.

## 264

அப்பா ! இரும்பு துருப்பிடிக்கிறது, செம்பில் களிம்பு ஏறுகிறது, பீங்கானில் அது ஒன்றுமில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! இரும்பின்மீது ஈரமான காற்றுப்பட்டால் அப்பொழுது இரும்பு காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவோடு சேர்ந்து ஒரு புது வஸ்துவாக மாறுகிறது, அது சிவப்பு நிறமாயிருக்கும், அந்தப் புது வஸ்துவைத்தான் துரு என்று கூறுகிறார்கள். அதேமாதிரி செம்பின்மீதும் ஈரமான காற்றுப்பட்டால் அப்பொழுது செம்பு காற்றிலுள்ள கரிமலவாயுவோடு சேர்ந்து ஒரு புது வஸ்துவாக மாறுகிறது. அது பச்சை நிறமாயிருக்கும். அந்தப் புது வஸ்துவைத்தான் களிம்பு என்று கூறுகிறார்கள். அது உடம்புக்குக் கேடுசெய்யும் விஷமாகும். ஆனால் பீங்கான் வெறும் மண்தான். அதில் இரும்போ செம்போ கிடையாது. அதனால்தான் அதில் துருப்பிடிப்பதுமில்லை, களிம்பு ஏறுவதுமில்லை.

## 265

அப்பா ! குடம் விழுந்தால் உடையவில்லை, கூஜா விழுந்தால் உடைகிறது, அதேபோல் கரண்டி விழுந்தால் உடையவில்லை, கண்ணாடி விழுந்தால் உடைகிறது, அதற்குக் காரணம் என்ன ?

தம்பி ! வஸ்துக்களுக்கு வேறு வேறு குணங்கள் உள. சில உடையும்; சில வளையும். சிலவற்றைக் கம்பியாக இழுக்கலாம்; சிலவற்றைத் தகடுகளாக அடிக்கலாம். அந்தந்த வஸ்துவின் அணுக்கள் எந்த விதத்தில் சேர்ந்திருக்கின்றன என்பதைப் பொறுத்ததாகும்.

குடம் செம்பால் செய்திருக்கும். கூஜா வெண்கலத்தால் செய்திருக்கும். செம்பு வளையும். வெண்கலம் உடையும். வெண்கலத்திலுள்ள அணுக்கள் செம்பிலுள்ள அணுக்கள்போல் இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டிருக்கவில்லை. அதுதான் காரணம்.

கரண்டி வெள்ளியால் அல்லது பித்தளையால் செய்திருக்கும். அதன் அணுக்கள் இறுக்கமாகச் சேர்ந்திருப்பதால் கரண்டி கீழே விழுந்தால் வளைகிறது, முறிவதில்லை. கண்ணாடியோ உடைந்து விடுகிறது. ஆனால் கண்ணாடியுங் கூடச் சிவக்கக் காய்ச்சி விட்டால் உடையாமல் வளைந்து கொடுக்கும். அந்த குணம் அதற்கு இருப்பதால்தானே பலவிதமான கண்ணாடிச் சாமான்கள் செய்ய முடிகிறது.

## 266

*அப்பா! மலையில் ஏறக் கஷ்டமாயிருக்கிறது, இறங்கக் கஷ்டமாயில்லை. அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! நாம் சமதளத்தில் நடக்கும்போது எதிரிலுள்ள காற்று நம்மைப் பின்னுக்குத் தள்ளுகிறது. நாம் காலைத் தூக்கியதும் காலின் கனம் அதைக் கீழே இழுக்கிறது. இந்த இரண்டு சக்திகளை மட்டுந்தான் எதிர்த்து நடக்க வேண்டியிருக்கிறது. அதனால் சமதளத்தில் நடப்பது அதிக சிரமமாயில்லை.

ஆனால் மலையின்மீது ஏறும்போது நாம் நம்முடைய உடம்பு முழுவதையுமே தூக்கிச் செல்லவேண்டியிருக்கிறது. பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தி நம்முடைய உடம்பைக் கீழே இழுத்துக்கொண்டே இருக்கிறது. நாம் அதை எதிர்த்துத்தான் ஏற வேண்டியிருக்கிறது. அதனால்தான் மலையில் ஏறுவது கஷ்டமாயிருக்கிறது. அப்படி மலையில் ஏறும்போது உண்டாகும் சிரமம் சமதளத்தில் நடக்கும்போது உண்டாகும் சிரமத்தைப்போல இருபது மடங்காகும் என்று அறிஞர்கள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள்.

ஆனால் மலையிலிருந்து இறங்கும்பொழுது பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தி நமக்கு உதவி செய்கிறது. அதுவே நம்முடைய உடம்பைக் கீழே இழுத்துக் கொண்டு வந்துவிடுகிறது. நாம்தான் தலைகுப்புற விழுந்து விடாமல் ஜாக்கிரதையாக இருந்துகொள்ள வேண்டும். அதனால்தான் மலையில் இறங்கக் கஷ்டமாயில்லை. நாம் ஒரு கனமான வஸ்துவைத் தூக்கக் கஷ்டமாயிருப்பதற்கும், அதைக் கீழே வைக்க எளிதாய் இருப்பதற்கும் இதுவே காரணம்.

## 267

*அப்பா! தரை சரசரப்பாய் இருந்தால் நடக்க முடிகிறது, வழ வழப்பாய் இருந்தால் நடக்கமுடியவில்லை, அதற்குக் காரணம் என்ன?*

தம்பி! தரை வழவழப்பாய் இருந்தால் காலுக்குத் தரையில் பிடிப்பு இல்லாமல் இருக்கிறது. அதனால் கால் வழுக்கிப் போகிறது. தரை சரசரப்பாய் இருந்தால் காலுக்குப் பிடிப்பு உண்டாகிறது, அதனால் கால் வழுக்காதிருக்கிறது. அதனால்தான் சிமின்ட் போட்ட தரை வழவழப்பாய் இருக்கக் கூடாது என்று கூறுவார்கள். அதிலும் வழவழப்பான தரையில் ஜலம் சிந்திவிட்டால், அதில் வெகு ஜாக்கிரதையாகவே நடக்கவேண்டும். இல்லையானால் வெகு எளிதில் வழுக்கி விழுந்து விடுவோம். இந்த விஷயம் காலுக்கு மட்டுமன்று,

கைக்கும் இதேமாதிரிதான். அதனுல்தான் " வழுக்கும்மரம் "வைக்கிருர்களே, அதில் ஏறமுடியாமல் போகிறது.

## 268

*அப்பா ! வண்டியிலிருந்து விழுந்நால் கால் ஒடியவில்லே, மரத்திலிருந்து விழுந்நால் கால் ஒடிந்து விடுகிறது. அதற்குக் காரணம் என்ன ?*

தம்பி ! ஒரு செங்கல் துண்டைச் சுவரின்மீது மெதுவாக எறிந்தால், அது சுவரில் பட்டு கீழே விழுந்து விடுகிறது. ஆனல் அதை எடுத்து ஓங்கி எறிந்தால் அது சுவரில் பட்டு உடைந்து விடுகிறது. இரண்டு தடவையும் எறியத்தான் செய்தோம். ஆனல் முதலில் அந்தச் செங்கல் துண்டு மெதுவாகச் செல்லுகிறது, ஓங்கி எறியும் பொழுது அதிக விரைவாகப் போகிறது. அதுதான் அது உடைவதற்குக் காரணம்.

அதுபோல் நாம் வண்டியிலிருந்தும் மரத்திலிருந்தும் விழத்தான் செய்கிருேம். ஆனல் மரத்திலிருந்து விழும்பொழுது, நம்முடைய உடம்பு அதிக வேகமாகக் கீழே வந்து சேர்கிறது. அதனுல்தான் அப்பொழுது உடம்புக்குக் கேடு உண்டாகிறது.

வண்டியிலிருந்தும் நழுவிவிட்டோம், மரத்திலிருந்தும் நழுவி விட்டோம், அதில் வித்தியாசம் ஒன்றுமில்லே. அப்படியிருக்க மரத்திலிருந்து விழுவதில் அதிக வேகம் வந்தது எப்படி ? பூமியின் ஆகர்ஷண சக்திதான் காரணம். ஒருவஸ்து எங்கிருந்து விழுந்தாலும் சரி, முதல் விஞடியில் 16 அடி வேகமாக விழும், இரண்டாவது விஞடியில் 48 அடி வேகமாக விழும், மூன்ருவது விஞடியில் 80 அடி வேகமாக விழும். இவ்விதமாக ஒவ்வொரு விஞடியிலும் 32 அடி வீதம் வேகம் கூடிக்கொண்டே வரும். அதனுல் வண்டியிலிருந்து தரையில் வந்து சேரும்பொழுதுள்ள வேகத்தைவிட மரத்திலிருந்து தரையில் வந்து சேரும்பொழுதுள்ள வேகம் அதிகமாகயிருக்கும். அதனுல்தான் மரத்திலிருந்து விழுந்தால் கால் ஒடிந்து போகிறது.



Printed at the Sadhu Press, Royapettah, Madras, Paper Issue Card No. M. S. 115 for Tamil Pannai, Thyagarayanagar, Madras, Paper Issue Card No. M. S. 384—1,000—15-3-46

ஸ்ரீ பொ. திருகூடசுந்தரம் பிள்ளை

அற்புதமான ஆராய்ச்சித் திறனுடன் எழுதிய

# விவாகமானவர்களுக்கு ஒரு யோஜனை

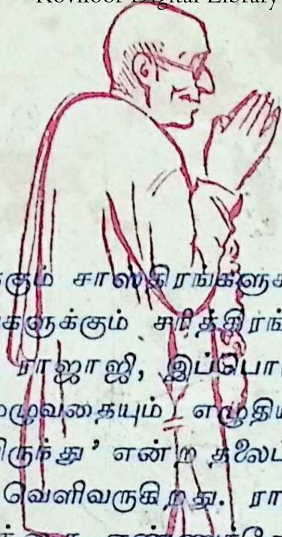
என்னும் புத்தகம் உங்களிடம் இருக்கிறதா?

விலை ரூ. 2—4—0

## தமிழ்ப் பண்ணை

தியாகராயநகர் ❊ மயிலாப்பூர்

சென்னை



வேதங்களுக்கும் சாஸ்திரங்களுக்கும் விளக்கம் தந்து, புராணங்களுக்கும் சரித்திரங்களுக்கும் ஒரு புதுமை காட்டிய ராஜாஜி, இப்பொழுது மகாபாரதக் கதைகள் முழுவதையும் எழுதியிருக்கிறார்கள். அது 'வியாசர் விருந்து' என்ற தலைப்புடன் தமிழ்ப் பண்ணை மலராக வெளிவருகிறது. ராஜாஜி எழுதிய வியாசர் விருந்தை எண்ணுந்தோறும் அறிவு ஆனந்தமடைகிறது; கவிதை களிக்கின்றது; கற்பனை கட்டுக்கடங்காமல் உயர்ந்து எழுகின்றது; உடல் சிலிர்க்கின்றது; உயிர் தளிர்க்கின்றது. இன்றைக்கல்ல, நாளைக்கல்ல, இன்னும் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னாலும், நல்லவர்களுடைய சிந்தையிலும் சிரசிலும் சிம்மாசனம் கொள்ளக் கூடிய ராஜாஜி, இந்நூலை நம்முடைய காலத்திலே நம்முடனே வாழ்ந்துகொண்டு எழுதியிருக்கிறார் என்பதிலுள்ள ஒரு கம்பீரம் இணையற்ற இன்பம் தரக்கூடியது. அது ஒன்றே போதும்.